

## 前 言

中国石油天然气股份有限公司辽宁储运分公司，其辖属的沈阳东陵油库用于车用乙醇汽油调合组分油、变性燃料乙醇、柴油的接卸、储存和付出工作。目前，中国石油天然气股份有限公司辽宁储运分公司辖管的沈阳东陵油库（以下简称东陵油库）分为北山储油区、东山储油区、油品接卸区。其中北山储油区储存量为 8000m<sup>3</sup>，东山储油区储存量为 200000m<sup>3</sup>，油品接卸区仅为铁路槽车的卸车操作区，未设置储存设施。根据《石油库设计规范》（GB50074-2014）第 3.0.1 条对石油库等级划分的规定，东陵油库所属北山储油区为四级石油库，东山储油区为一级石油库。其储存、经营的车用乙醇汽油调合组分油、变性燃料乙醇、柴油主要通过铁路运输的方式接卸入库，并辅以管道运输。中国石油天然气股份有限公司辽宁储运分公司的经营品种还包括汽油、柴油、乙醇。

该公司东陵油库有储存经营的车用乙醇汽油调合组分油、变性燃料乙醇为甲<sub>B</sub>类火灾危险性物质，柴油分属乙<sub>B</sub>、丙<sub>A</sub>类。根据《危险化学品目录（2015 版）》，车用乙醇汽油调合组分油（参照汽油，下同）、变性燃料乙醇（参照乙醇，下同）、柴油均属于危险化学品。根据《国家安全监管总局关于公布首批重点监管的危险化学品目录的通知》，其中车用乙醇汽油调合组分油及所经营的车用乙醇汽油为国家首批重点监管的危险化学品。根据《特别管控危险化学品目录（第一版）》，其中车用乙醇汽油调合组分油、变性燃料乙醇为特别管控危险化学品。

根据《中华人民共和国安全生产法》、《危险化学品安全管理条例》及《危险化学品经营许可证管理办法》等规定，国家对危险化学品经营实行许可制度。中国石油天然气股份有限公司辽宁储运分公司于 2023 年 6 月 28 日取得危险化学品经营许可证，经营许可证的有效期为 3 年。有效期满后，需要继续从事危险化学品经营活动的，应当在经营许可证有效期满 3 个月前提出延期申请，并提交包括具备资质的中介机构出具的安全评价报告等相关文件、资料，经准予延期的，由市应急管理局换发新的经营许可证。未取得经营许可证的，不得从事危险化学品的经营活动。

为此，中国石油天然气股份有限公司辽宁储运分公司特委托具有安全评价资质的沈阳万益安全科技有限公司，按照国家颁布的法律、法规、规章及技术标准的要求，对中国石油天然气股份有限公司辽宁储运分公司及其辖属的东陵油库的经营、储存条件进行安全评价编制安全评价报告。

在此，对本安全评价报告编制过程中给予大力支持的中国石油天然气股份有限公司

辽宁储运分公司及其东陵油库的相关领导及负责人，表示衷心的感谢。报告存在的不足之处，恳请批评指正。

## 目 录

|                              |     |
|------------------------------|-----|
| 1. 概述 .....                  | 1   |
| 1.1 评价目的 .....               | 1   |
| 1.2 评价依据 .....               | 1   |
| 1.3 安全评价范围与内容 .....          | 9   |
| 1.4 评价程序 .....               | 10  |
| 2. 经营单位的基本情况与经营条件 .....      | 12  |
| 2.1 企业简介 .....               | 12  |
| 2.2 自然、地理条件 .....            | 13  |
| 2.3 周边环境及总平面布置 .....         | 14  |
| 2.4 安全管理 .....               | 25  |
| 2.5 经营方式 .....               | 28  |
| 2.6 油库工艺流程 .....             | 28  |
| 2.7 公辅工程 .....               | 31  |
| 3. 主要危险、有害因素辨识 .....         | 36  |
| 3.1 危险及有害因素的分析与辨识 .....      | 36  |
| 3.2 经营过程中的危险及有害因素分析与辨识 ..... | 41  |
| 3.3 油库火灾爆炸事故案例分析 .....       | 56  |
| 3.4 同类油库类比 .....             | 58  |
| 3.5 “两重点、一重大”情况 .....        | 59  |
| 4. 评价单元与评价方法 .....           | 61  |
| 4.1. 评价单元的划分 .....           | 61  |
| 4.2. 评价方法的选择 .....           | 61  |
| 5. 定性、定量评价 .....             | 65  |
| 5.1 危险化学品重大危险源辨识 .....       | 65  |
| 5.2 有储存经营安全检查表 .....         | 69  |
| 5.3 事故树分析法 .....             | 114 |
| 5.4 池火灾伤害数字模型分析法 .....       | 117 |
| 5.5 个人风险和社会风险值 .....         | 122 |
| 5.6 外部防护距离 .....             | 141 |
| 6. 评价结果的分析 .....             | 142 |
| 6.1 周边环境及总图布置 .....          | 142 |
| 6.2 工艺管线 .....               | 142 |
| 6.3 消防设施 .....               | 142 |
| 6.4 给排水及含油污水处理 .....         | 144 |
| 6.5 建（构）筑物 .....             | 144 |
| 6.6 自动控制和电信 .....            | 145 |
| 7. 安全对策措施 .....              | 146 |
| 7.1 安全技术对策措施 .....           | 146 |
| 7.2 安全管理对策 .....             | 153 |
| 8. 安全评价结论 .....              | 158 |
| 附件目录 .....                   | 159 |

## 1.概述

### 1.1 评价目的

本次安全评价的目的是：按照国家有关安全生产方面的法律、法规和国家或行业技术标准的规定与要求，通过对中国石油天然气股份有限公司辽宁储运分公司经营危险化学品过程中存在的危险和有害因素分析，全面评价中国石油天然气股份有限公司辽宁储运分公司是否具备经营条件必需的法律文书、安全管理规章制度、人员培训以及经营设施和事故应急预案等，并做出客观、公正的评价结论，对评价中发现的问题，依据有关安全生产方面法律、法规和技术标准的要求提出整改措施和建议，使其在未来的经营中将危险和有害因素降至最低。同时，也为当地政府负有安全生产监督管理职责的部门对其经营危险化学品的活动实施日常监管提供技术支撑。

### 1.2 评价依据

本次评价主要依据如下法律、法规和技术标准：

#### 1.2.1 法律、法规

（1）《中华人民共和国安全生产法（2021年修订）》（国家主席令第八十八号，自2021年9月1日起实施）

（2）《中华人民共和国消防法(2021修正)》（主席令〔2008〕6号发布，主席令〔2019〕29号、主席令〔2021〕81号修正，2021年4月29日实施）

（3）《中华人民共和国危险化学品安全法》（国家主席令第六十四号，2026年5月1日实施）

（4）《中华人民共和国劳动法》（国家主席令第二十八号，由国家主席令第二十四号修订，2018年12月29日实施）

（5）《中华人民共和国突发事件应对法(2024修订)》（国家主席令第二十五号，2024年11月1日实施）

（6）《中华人民共和国特种设备安全法》（国家主席令第四号，2014年1月1日实施）

（7）《危险化学品安全管理条例》（国务院令第591号，国务院令第645号修订，2013年12月7日实施）

(8) 《气象灾害防御条例》（国务院令687号，由《国务院关于修改部分行政法规的决定》修订，2017年10月7日实施）

(9) 《工伤保险条例》（国务院令第586号，2011年1月1日实施）

(10) 《公路安全保护条例》（国务院令第593号，2011年7月1日实施）

(11) 《铁路安全管理条例》（国务院令第639号，2014年1月1日实施）

(12) 《生产安全事故应急条例》（国务院令第708号，2019年4月1日起实施）

(13) 《国务院关于进一步强化企业安全生产工作的通知》（国发[2010]23号，2010年7月19日实施）

(14) 《辽宁省安全生产条例(2025修正)》(辽宁省人民代表大会常务委员会公告〔14届〕第34号，2025年5月29日实施)

(15) 《辽宁省突发事件应对条例》（辽宁省人民代表大会常务委员会公告〔13届〕第47号，2020年3月30日实施）

(16) 《辽宁省消防条例（2022修订）》（辽宁省人民代表大会常务委员会公告〔13届〕第103号，2022年11月9日施行）

(17) 《沈阳市安全生产条例(2024修订)》（沈阳市人民代表大会常务委员会公告第23号，2024年10月1日实施）

#### 1.2.2 部门规章、文件

(1) 《危险化学品目录（2015版）》（国家安全生产监督管理总局等十部门2015年第5号，2015年5月1日实施）

(2) 《关于调整《危险化学品目录(2015版)》的公告》（中华人民共和国应急管理部等十部门公告2022年第8号，2023年1月1日实施）

(3) 《关于公布将3-氯丙炔等5种化学品纳入《危险化学品目录(2015版)》的公告》（中华人民共和国应急管理部等十部门公告2026年第3号，2026年4月9日实施）

(4) 《国家安监总局办公厅关于印发<危险化学品目录（2015版）实施指南（试行）>的通知》（安监总厅管三〔2015〕80号，2015年8月19日实施）

(5) 《应急管理部办公厅关于修改<危险化学品目录(2015版)实施指南(试行)>涉及柴油部分内容的通知》（应急厅函〔2022〕300号，2023年1月1日实施）

(6) 《生产经营单位安全培训规定》（2006年1月17日国家安全生产监督管理总局令第3号公布，自2006年3月1日起施行；根据2013年8月29日国家安全生产监督管理总局

令第63号第一次修正，根据2015年5月29日国家安全生产监督管理总局令第80号第二次修正）

（7）《生产安全事故应急预案管理办法》（2016年6月3日国家安全生产监督管理总局令第88号公布，自2016年7月1日起施行；根据2019年7月11日应急管理部令第2号修正）

（8）《特种作业人员安全技术培训考核管理规定》（应急管理部令第19号，2026年6月1日实施）

（9）《质检总局关于修订〈特种设备目录〉的公告》（国家质检总局令第114号，2014年10月30日实施）

（10）《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》（国家安全生产监督管理总局令40号，2015年5月27日国家安全生产监督管理总局令第79号修订，2015年7月1日实施）

（11）《安全生产培训管理办法》（国家安全监管总局令第80号，2015年7月1日实施）

（12）《工作场所职业卫生管理规定》（中华人民共和国国家卫生健康委员会令第5号，2021年2月1日实施）

（13）《危险化学品经营许可证管理办法》（安监总局令〔2012〕55号发布，安监总局令〔2015〕79号、应急部公告〔2018〕12号、应急部公告〔2019〕11号修正，2019年4月13日）

（14）《关于全面排查整治危险化学品和烟花爆竹企业安全隐患的通知》（安委办〔2011〕26号，2011年8月11日发布）

（15）《财政部、应急部关于印发〈企业安全生产费用提取和使用管理办法〉的通知》（财资〔2022〕136号，2022年11月21日实施）

（16）国务院安全生产委员会关于印发《全国安全生产专项整治三年行动计划》的通知（安委〔2020〕3号，2020年4月1日发布）

（17）《国务院安全生产委员会关于印发〈全国危险化学品安全风险集中治理方案〉的通知》（安委〔2021〕12号，2021年12月31日发布）

（18）《辽宁省雷电灾害防御管理规定（2018修正）》（辽宁省人民政府令第324号，2018年11月26日实施）

（19）《辽宁省企业安全生产主体责任规定（2021修正）》（辽宁省人民政府令第341号，2021年5月18日实施）

(20) 《国家安全监管总局关于公布首批重点监管的危险化学品名录的通知》（国家安全生产监督管理总局 安监总管三[2011]95 号，2011 年 6 月 21 日实施）

(21) 《国家安全监管总局办公厅关于印发首批重点监管的危险化学品安全措施和应急处置原则的通知》（国家安全生产监督管理总局 安监总管三[2011]142 号，2011 年 7 月 1 日实施）

(22) 《国家安全监管总局关于进一步加强化学品罐区安全管理的通知》（国家安全生产监督管理总局 安监总管三[2014]68 号，2014 年 7 月 11 日实施）

(23) 《国家安全监管总局关于印发《化工（危险化学品）企业安全检查重点指导目录》的通知》（国家安全生产监督管理总局 安监总管三[2015]113 号，2015 年 12 月 14 日实施）

(24) 《国家安全监管总局关于印发遏制危险化学品和烟花爆竹重特大事故工作意见的通知》（国家安全生产监督管理总局 安监总管三[2016]62 号，2016 年 6 月 3 日实施）

(25) 《国家安全监管总局关于加强化工安全仪表系统管理的指导意见》（安监总管三[2014]第 116 号，2014 年 11 月 13 日实施）

(26) 《国家安全监管总局关于印发淘汰落后安全技术装备目录（2015 年第一批）的通知》（安监总科技[2015]75 号，2015 年 7 月 10 日实施）

(27) 《国务院安委会办公室关于进一步加强危险化学品安全生产工作的指导意见》（安委办[2008]26 号，2008 年 9 月 14 日实施）

(28) 《应急管理部办公厅关于对危险化学品领域安全生产新情况新问题开展专项排查整治的通知》（应急厅函〔2021〕129 号，2021 年 6 月 7 日实施）

(29) 《辽宁省安全生产监督管理局关于印发全省危险化学品和烟花爆竹企业安全风险分级监管指导意见的通知》（辽安监危化〔2018〕18 号，2018 年 8 月 6 日实施）

(30) 《辽宁省安全生产监督管理局关于规范全省危险化学品和烟花爆竹企业安全风险分级管控和隐患排查治理双重预防机制建设工作的通知》（辽安监危化〔2018〕21 号，2018 年 8 月 31 日实施）

(31) 《关于印发《辽宁省安全生产监督管理局贯彻落实〈生产安全事故应急预案管理办法〉实施细则》的通知》（辽宁省安全生产监督管理局，2017 年 9 月 13 日实施）

(32) 《关于贯彻落实〈危险化学品重大危险源监督管理暂行规定〉的指导意见》（辽安监管三[2012]158 号，2012 年 9 月 27 日实施）

(33) 《关于印发〈危险化学品安全生产风险监测预警系统分级巡查抽查管理办法(试行)〉等五项制度的通知》(应急管理部危化监管一司, 2021 年 4 月 14 日实施)

(34) 《关于印发辽宁省开展提升危险化学品领域本质安全水平专项行动工作方案的通知》(辽宁省安全生产监督管理局 辽安监管三[2012]147 号, 2012 年 8 月 22 日实施)

(35) 《企业安全生产责任体系五落实五到位规定》(国家安全生产监督管理总局安监总办[2015]27 号, 2015 年 3 月 16 日实施)

(36) 《应急管理部关于全面实施危险化学品企业安全风险研判与承诺公告制度的通知》(应急〔2018〕74 号, 2018 年 9 月 4 日实施)

(37) 《应急管理部关于印发《化工园区安全风险排查治理导则(试行)》和《危险化学品企业安全风险隐患排查治理导则》的通知》(应急〔2019〕78 号, 2019 年 8 月 12 日实施)

(38) 《应急管理部 人力资源和社会保障部 教育部 财政部 国家煤矿安全监察局关于《高危行业领域安全技能提升行动计划的实施意见》的通知》(应急〔2019〕107 号, 2019 年 10 月 28 日实施)

(39) 《应急管理部办公厅关于印发〈危险化学品企业生产安全事故应急准备指南〉的通知》(应急厅〔2019〕62 号, 2019 年 12 月 26 日实施)

(40) 《辽宁省安全生产委员会关于印发〈推进安全风险分级管控和隐患排查治理双重预防机制建设工作方案〉的通知》(辽安委〔2017〕47 号, 2017 年 12 月 28 日发布)

(41) 《辽宁省安全生产委员会关于落实企业全员安全生产责任制的实施意见》(辽安委〔2017〕45 号, 2017 年 12 月 23 日实施)

(42) 《关于全面加强危险化学品安全生产工作的意见》(中共中央办公厅 国务院办公厅 2020 年 2 月 26 日实施)

(43) 《特别管控危险化学品目录(第一版)》(应急管理部、工业和信息化部、公安部、交通运输部公告 2020 年第 3 号, 2020 年 5 月 30 日实施)

(44) 《关于对<危险化学品领域安全生产新情况新问题开展专项排查整治>的通知》(应急管理部办公厅, 应急厅函〔2021〕129 号, 2021 年 6 月 7 日实施)

(45) 《关于印发<危险化学品生产建设项目安全风险防控指南(试行)>的通知》(危险化学品安全监督管理一司, 应急〔2022〕52 号, 2022 年 6 月 10 日实施)

(46) 《关于印发<危险化学品企业重大危险源安全包保责任制办法(试行)>的通

知》(应急管理部办公厅，应急厅〔2021〕12号，2021年2月4日实施)

(47)《关于印发<危险化学品重大危险源企业专项检查督导工作方案>的通知》(应急管理部办公厅，应急厅〔2020〕23号，2020年5月8日实施)

(48)《关于印发<危险化学品企业安全分类整治目录(2020年)>的通知》(应急管理部，应急〔2020〕84号，2020年10月31日实施)

(49)《国务院安全生产委员会印发〈关于进一步强化安全生产责任落实坚决防范遏制重特大事故的若干措施〉的通知》(安委〔2022〕6号，2022年4月2日实施)

(50)《辽宁省安全生产委员会关于印发<辽宁省“十四五”安全生产规划>的通知》(辽安委〔2021〕18号，2021年12月9日实施)

(51)《应急管理部办公厅关于认真做好柴油安全许可有关工作的通知》(应急厅函〔2022〕317号，2022年12月26日实施)

(52)《关于印发<淘汰落后危险化学品安全生产工艺技术设备目录(第一批)>的通知》(应急厅〔2020〕38号，2020年10月23日实施)

(53)《关于印发<淘汰落后危险化学品安全生产工艺技术设备目录(第二批)>的通知》(应急厅〔2024〕86号，2024年3月8日实施)

(54)《市场监管总局关于特种设备行政许可有关事项的公告》(市场监管总局，2021年第41号，2022年6月1日实施)

(55)《特种设备安全监督检查办法》(市场监督管理总局令第57号，2022年7月1日实施)

(56)《特种设备使用单位落实使用安全主体责任监督管理规定》(国家市场监督管理总局令第74号，2023年5月5日实施)

(57)《关于实施<特种设备安全监督检查办法>若干问题的意见》(市场监管总局办公厅，市监特设发〔2022〕59号，2022年6月22日实施，市监特设(司)函(2023)36号修订)

(58)《产业结构调整指导目录(2024年本)》(中华人民共和国国家发展和改革委员会令第7号，2024年2月1日实施)

(59)《“十四五”数字经济发展规划的通知》(国务院国发〔2021〕29号，2021年12月12日实施)

### 1.2.3 技术标准

- (1) 《石油库设计规范》（GB 50074-2014）
- (2) 《建筑防火通用规范》（GB 55037-2022）
- (3) 《车用乙醇汽油》（GB 18351-2025）
- (4) 《<变性燃料乙醇>国家标准第 2 号修改单》（GB 18350-2013/XG2-2020）
- (5) 《车用乙醇汽油调合组分油》（GB/T 22030-2025）
- (6) 《<车用柴油>国家标准第 1 号修改单》（GB 19147-2016/XG1-2018）
- (7) 《危险化学品企业雷电安全规范》（GB 15599-2025）
- (8) 《危险化学品仓库储存通则》（GB 15603-2022）
- (9) 《易燃易爆性商品储存养护技术条件》（GB 17914-2013）
- (10) 《生产过程安全基本要求》（GB 12801-2025）
- (11) 《生产过程危险和有害因素分类与代码》（GB/T 13861-2022）
- (12) 《泡沫灭火系统技术标准》（GB 50151-2021）
- (13) 《危险化学品重大危险源辨识》（GB 18218-2018）
- (14) 《危险货物分类和品名编号》（GB 6944-2025）
- (15) 《危险货物品名表》（GB 12268-2025）
- (16) 《建筑物防雷设计规范》（GB 50057-2010）
- (17) 《建筑地基基础设计规范》（GB 50007-2011）
- (18) 《建筑抗震设计标准（2024 年版）》（GB/T 50011-2010）
- (19) 《构筑物抗震设计规范》（GB 50191-2012）
- (20) 《石油化工建（构）筑物抗震设防分类标准》（GB 50453-2008）
- (21) 《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》（GB/T 50493-2019）
- (22) 《油气回收系统防爆技术要求》（GB/T 34661-2017）
- (23) 《油气回收处理设施技术标准》（GB/T 50759-2022）
- (24) 《20kV 及以下变电所设计规范》（GB 50053-2013）
- (25) 《石油化工静电接地设计规范》（SH/T 3097-2017）
- (26) 《石油化工罐区自动化系统设计规范》（SH/T 3184-2017）
- (27) 《石油化工液体物料铁路装卸车设施设计规范》（GB/T 51246-2017）
- (28) 《危险化学品生产装置和储存设施外部安全防护距离确定方法》（GB/T 37243-2019）

- (29) 《危险化学品生产装置和储存设施风险基准》 (GB 36894-2018)
- (30) 《危险化学品企业特殊作业安全规范》 (GB 30871-2022)
- (31) 《危险场所电气防爆安全规范》 (AQ 3009-2007)
- (32) 《工作场所毒物危害程度分级标准》 (GBZ/T 230-2025)
- (33) 《低压配电设计规范》 (GB 50054-2011)
- (34) 《建筑灭火器配置设计规范》 (GB 50140-2005)
- (35) 《生产安全事故分类与编码》 (GB 6441-2025)
- (36) 《钢质石油储罐防腐蚀工程技术标准》 (GB/T 50393-2017)
- (37) 《立式圆筒形钢制焊接油罐设计规范》 (GB 50341-2014)
- (38) 《储罐区防火堤设计规范》 (GB 50351-2014)
- (39) 《室外给水设计标准》 (GB 50013-2018)
- (40) 《室外排水设计标准》 (GB 50014-2021)
- (41) 《高处作业分级》 (GB 3608-2025)
- (42) 《建筑设计防火规范》 (GB 50016-2014, 2018 版)
- (43) 《爆炸危险环境电力装置设计规范》 (GB 50058-2014)
- (44) 《防止静电事故通用要求》 (GB 12158-2024)
- (45) 《导(防)静电地面设计规范》 (GB 50515-2010)
- (46) 《消防应急照明和疏散指示系统》 (GB 17945-2024)
- (47) 《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》 (GB/T 29639-2020)
- (48) 《安全色和安全标志》 (GB 2894-2025)
- (49) 《化学品安全标签编写规定》 (GB 15258-2009)
- (50) 《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》 (GB 50019-2015)
- (51) 《危险化学品单位应急救援物资配备要求》 (GB 30077-2023)
- (52) 《消防给水及消火栓系统技术规范》 (GB 50974-2014)
- (53) 《石油化工企业职业安全卫生设计规范》 (SH/T 3047-2021)
- (54) 《危险化学品储罐区作业安全通则》 (AQ 3018-2008)
- (55) 《室外作业场地照明设计标准》 (GB 50582-2010)
- (56) 《仓储场所消防安全管理通则》 (XF 1131-2014)
- (57) 《立式圆筒形钢制焊接储罐安全技术规程》 (AQ 3053-2015)

- (58) 《生产安全事故应急演练基本规范》 (YJ/T 9007-2019)
- (59) 《安全评价通则》 (AQ 8001-2007)
- (60) 《消防设施通用规范》 (GB 55036-2022)
- (61) 《车用乙醇汽油储运设计规范》 (GB/T 50610-2010)
- (62) 《<石油库设计规范>车用乙醇汽油调合设施补充规定》 (SHQ 003-2001)
- (63) 《石油化工金属管道工程施工质量验收规范(2023 年版)》 (GB 50517-2010)
- (64) 《石油化工控制室设计规范》 (SH/T 3006-2024)
- (65) 《电力工程电缆设计标准》 (GB 50217-2018)
- (66) 《输送流体用无缝钢管》 (GB/T 8163-2018)
- (67) 《石油化工企业设计防火标准》 (GB 50160-2008,2018 年版)
- (68) 《供配电系统设计规范》 (GB 50052-2009)

#### 1.2.4 参考文献

- |                   |         |
|-------------------|---------|
| (1) 《安全评价》        | 煤炭工业出版社 |
| (2) 《危险化学品安全技术全书》 | 化学工业出版社 |
| (3) 《新编危险物品安全手册》  | 化学工业出版社 |
| (4) 《石油化工产品大全》    | 中国石化出版社 |

### 1.3 安全评价范围与内容

本次安全评价对象为中国石油天然气股份有限公司辽宁储运分公司，包括其辖属的东陵油库。评价范围为石油库的选址、总平面布置、经营储存工艺及设备设施，所涉公辅工程和安全管理等。

具体评价内容为：

中国石油天然气股份有限公司辽宁储运分公司及其辖属的东陵油库。

(1) 根据国家有关的法律、法规对石油库从事车用乙醇汽油调和组分油、变性燃料乙醇和柴油的储存业务必须具备的基本条件，经营和储存的场所与设施，建（构）筑物，从业人员专业培训和上岗资格，以及安全管理的规章制度与事故应急预案等基本情况和条件逐项进行审核；

(2) 分析和辨识车用乙醇汽油调和组分油、变性燃料乙醇和柴油及其在经营与储存过程中各环节存在的主要危险有害因素，并对危险和有害因素作出定性分析或定量计算；

(3) 对中国石油天然气股份有限公司辽宁储运分公司经营的危险化学品（车用乙醇汽油调和组分油、变性燃料乙醇和柴油）的性质和危险特性进行辨识与分析；

(4) 根据现场勘查与安全评价分析，对其存在的安全隐患，提出切实可行的安全技术对策与整改意见，以及削减和控制措施的建议；

(5) 做出安全评价结论。

## 1.4 评价程序

沈阳万益安全科技有限公司受中国石油天然气股份有限公司辽宁储运分公司委托，并与其签订技术服务合同后，随即组成安全评价项目组，收集必要的相关资料，对其经营、储存场所以及相关资料等必须具备的基本条件进行调查核实，并由专业技术人员深入现场，对其周边环境、建（构）筑物、电气设备、消防设施、经营管理状况，以及铁路接卸、管道输送、储存、付出成品油的设施和经营成品油及其他危险化学品等方面的实际情况进行现场勘察；检查和审核生产责任制及安全生产规章制度和操作规程的贯彻落实，以及事故应急预案的可行性等，并参照国内同类石油库安全管理经验和事故案例，以定性或定量的方法对油库进行危险和有害因素的辨识与分析，作出现状安全评价，并出具《中国石油天然气股份有限公司辽宁储运分公司经营危险化学品安全评价报告》。

本次安全评价主要内容及其工作程序的具体情况，详见图 1-1 所示。

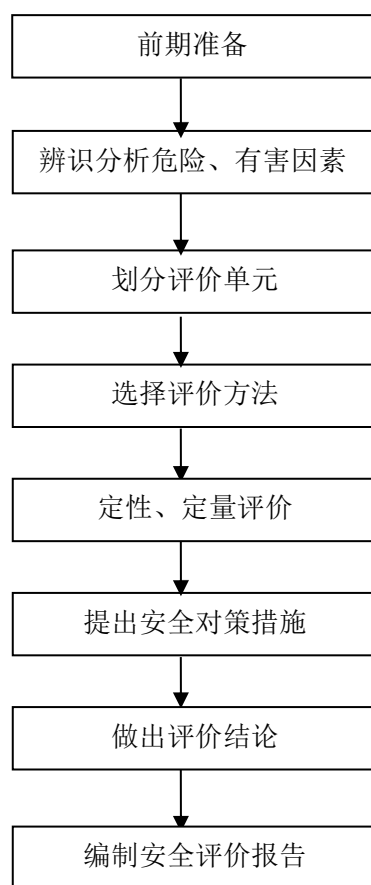


图 1-1 评价工作的主要内容及工作程序

## 2.经营单位的基本情况与经营条件

### 2.1 企业简介

中国石油天然气股份有限公司辽宁储运分公司注册地为辽宁省沈阳市浑南区满堂街道中水村，负责人为柴海，经营范围为成品油仓储，经营许可范围为汽油、柴油、乙醇。

辽宁储运分公司下属的东陵油库位于浑南区满堂街道中水村，总占地面积 268527m<sup>2</sup>。分为 3 大区域：位于英达镇 318 号的北山储油区及油库行政办公区、位于满堂街道中水村北的东山储油区、位于英达镇南的油品装卸区，其中：

北山储油区及油库行政办公区占地面积 72666m<sup>2</sup>，北山储油区总容量为 8000m<sup>3</sup>，为四级石油库。现有在用内浮顶储罐 9 座，其中：2000m<sup>3</sup> 车用乙醇汽油调和组分油储罐 2 座，1000m<sup>3</sup> 变性燃料乙醇储罐 1 座，500m<sup>3</sup> 变性燃料乙醇储罐 6 座。库内还建有 1000m<sup>3</sup> 和 200m<sup>3</sup> 消防水池 2 座，消防泵房、发电机室、配电间、机修间的合建建筑 1 座，消防车库 1 座，油气回收装置 1 套，车用乙醇汽油付油亭 1 座（内设鹤位 7 个），隔油池 1 座（80m<sup>3</sup>），事故缓冲池 1 座（600m<sup>3</sup>），办公楼 1 座，杂品库 1 座、锅炉房（电锅炉）和浴室的合建建筑 1 座、食堂 1 座、门卫室 1 间。

东山储油区占地面积 174528m<sup>2</sup>，总容量为 200000m<sup>3</sup>，为一级石油库。在用 2×10<sup>4</sup>m<sup>3</sup> 内浮顶共有储罐 10 座，其中：车用乙醇汽油调和组分油储罐 4 座，柴油罐 6 座。库内还建有 2 座 2500m<sup>3</sup> 消防水池互为连通，消防泵房、泡沫站、配电间的合建建筑 1 座，办公楼（内设控制室）1 座，柴油付油亭，油泵棚，污水处理池（1000m<sup>3</sup>），污水泵房（停用），生活污水处理装置，事故缓冲池 3 座（10000m<sup>3</sup>、10000m<sup>3</sup>、700m<sup>3</sup>），守卫室，安全教育室、营业室等相关设施。

东山、北山泵站至各油库罐区的输油管道采用直径为 219mm 的 20#无缝钢管，壁厚为 6mm，设计压力为 1.6MPa，操作压力为 0.4MPa，采用改性无溶剂环氧玻璃钢+玻璃丝作为防腐层材料。

油品装卸区占地面积 21333m<sup>2</sup>，有铁路专用线 3 条，火车油罐车卸油鹤位 26 个，地上泵棚 1 座，办公楼、配电间、门卫的合建建筑 1 座，变电所 1 座，锅炉房和食堂的合建建筑 1 座。从油品装卸区起分别至北山储油区和东山储油区设置两段埋地管道。

目前，该公司持有中华人民共和国商务部审核批准的《成品油批发经营批准证书》和沈阳市应急管理局颁发的《危险化学品经营许可证》，享有成品油批发经营权，可经

营范围为汽油、柴油、乙醇。本次拟延期申请经营范围为汽油、柴油、乙醇。

辽宁储运分公司现有员工 216 人，设有安全管理小组，由负责人担任小组组长，并下设办公室于质量安全工程部专以负责所属石油库的健康、安全、环境等管理体系、安全生产标准化的工作，并配备 6 名安全管理人员。

需要强调的是，自 2023 年 6 月 28 日取得危险化学品经营许可证以来，东陵油库除预留用地于 2024 年 10 月增设光伏设施、铁路油品接卸区设置乙醇汽车卸车鹤管外其他所涉相关内容均未发生变化。近三年东陵油库未发生生产安全事故，应急预案于 2025 年 7 月 21 日通过沈阳市应急管理局审查并准予备案。近三年检查安全隐患均已整改完毕。

## 2.2 自然、地理条件

该油库坐落于沈阳市，现将有关的自然、地理条件介绍如下：

### （1）气温

|              |        |
|--------------|--------|
| 年平均气温        | 7.7℃   |
| 最热月平均气温（7 月） | 25.2℃  |
| 最冷月平均气温（1 月） | -12.7℃ |
| 极端最高气温       | 38.3℃  |
| 极端最低气温       | -30.6℃ |
| 年平均最高温度      | 8.3℃   |
| 年平均最低温度      | 6.9℃   |

### （2）湿度

|               |     |
|---------------|-----|
| 年平均最大相对湿度     | 69% |
| 年平均最小相对湿度     | 67% |
| 月均最大相对湿度（7 月） | 78% |
| 月均最小相对湿度（1 月） | 61% |

### （3）气压

|         |          |
|---------|----------|
| 年平均气压   | 101.2kPa |
| 年绝对最高气压 | 103.9kPa |
| 年绝对最低气压 | 96.9kPa  |

### （4）降雨量

|        |         |
|--------|---------|
| 年平均降雨量 | 755.4mm |
|--------|---------|

|          |         |
|----------|---------|
| 年最大降雨量   | 997.3mm |
| 年最小降雨量   | 520.5mm |
| 一昼夜最大降雨量 | 178.8mm |
| 一小时最大降雨量 | 42.6mm  |
| (5) 雪及覆冰 |         |
| 最大积雪深度   | 250.0mm |
| (6) 风    |         |
| 夏季主导风向   | 西南      |
| 冬季主导风向   | 西北      |
| 年平均风速为   | 3.2m/s  |
| 最大风速为    | 23m/s   |
| (7) 雷电日  |         |
| 年平均雷电日   | 28.3d   |
| (8) 工程地质 |         |
| 地震基本烈度   | 7 度     |
| 最大冻土深度   | 1.40m   |

## 2.3 周边环境及总平面布置

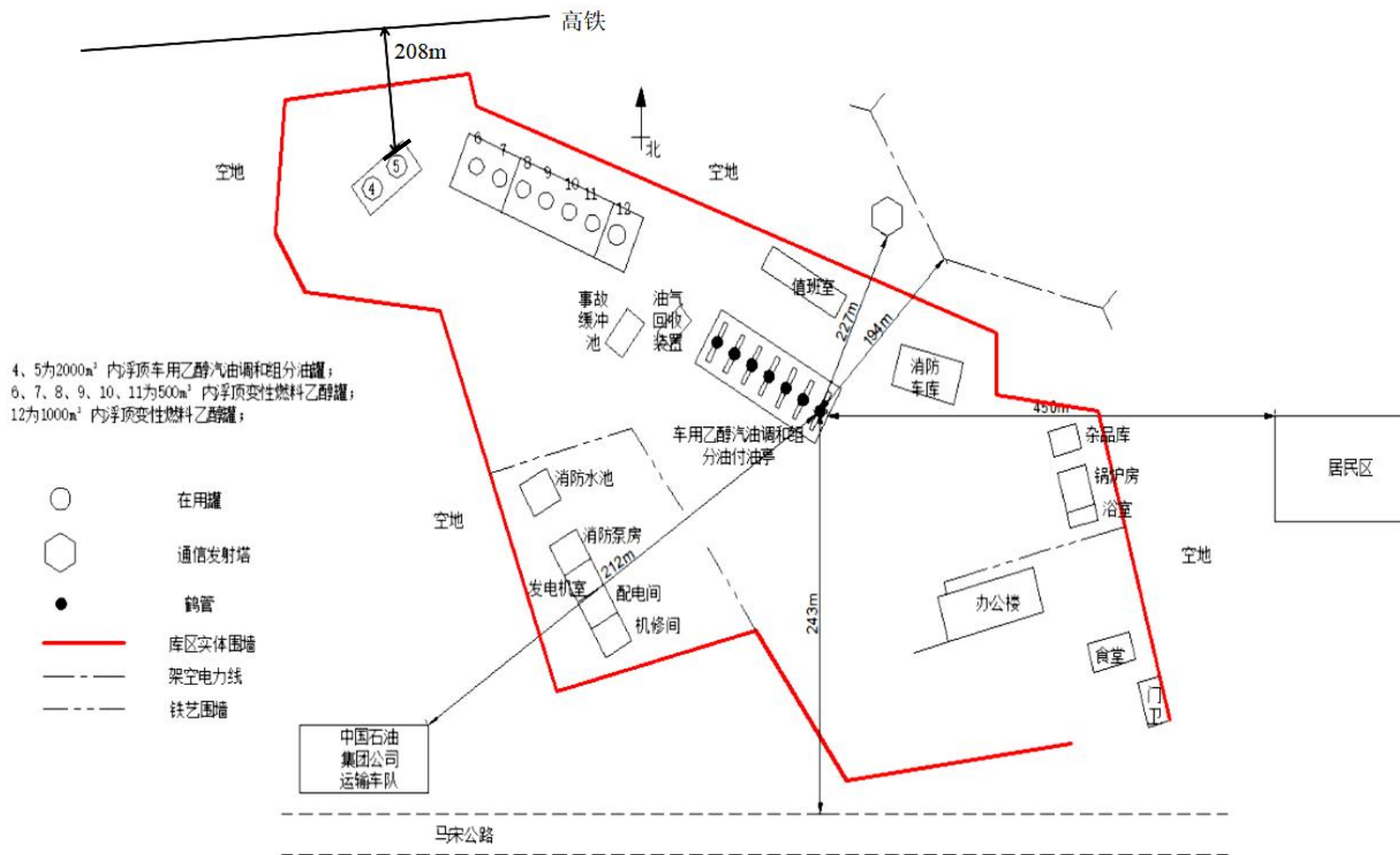
### 2.3.1 周边环境

(1) 北山储油区位于浑南区英达镇 318 号，其北侧为通信发射塔和架空电力线、高铁线；南侧为马宋公路；其东侧为居民区；西侧为中国石油集团公司运输车队。

(2) 东山储油区位于浑南区满堂街道中水村，其北侧为省道、高铁线；西侧为村路；东侧和南侧为住宅区。

(3) 油品接卸区位于浑南区英达镇南，其北侧为民房；东侧为中国石油集团公司运输车队；西侧为居民区；南侧为马宋公路。

其周边环境情况，见图 2-1~图 2-3；与库外居住区、公共建筑物、工矿企业、交通线的实际距离，见表 2-1~表 2-3。



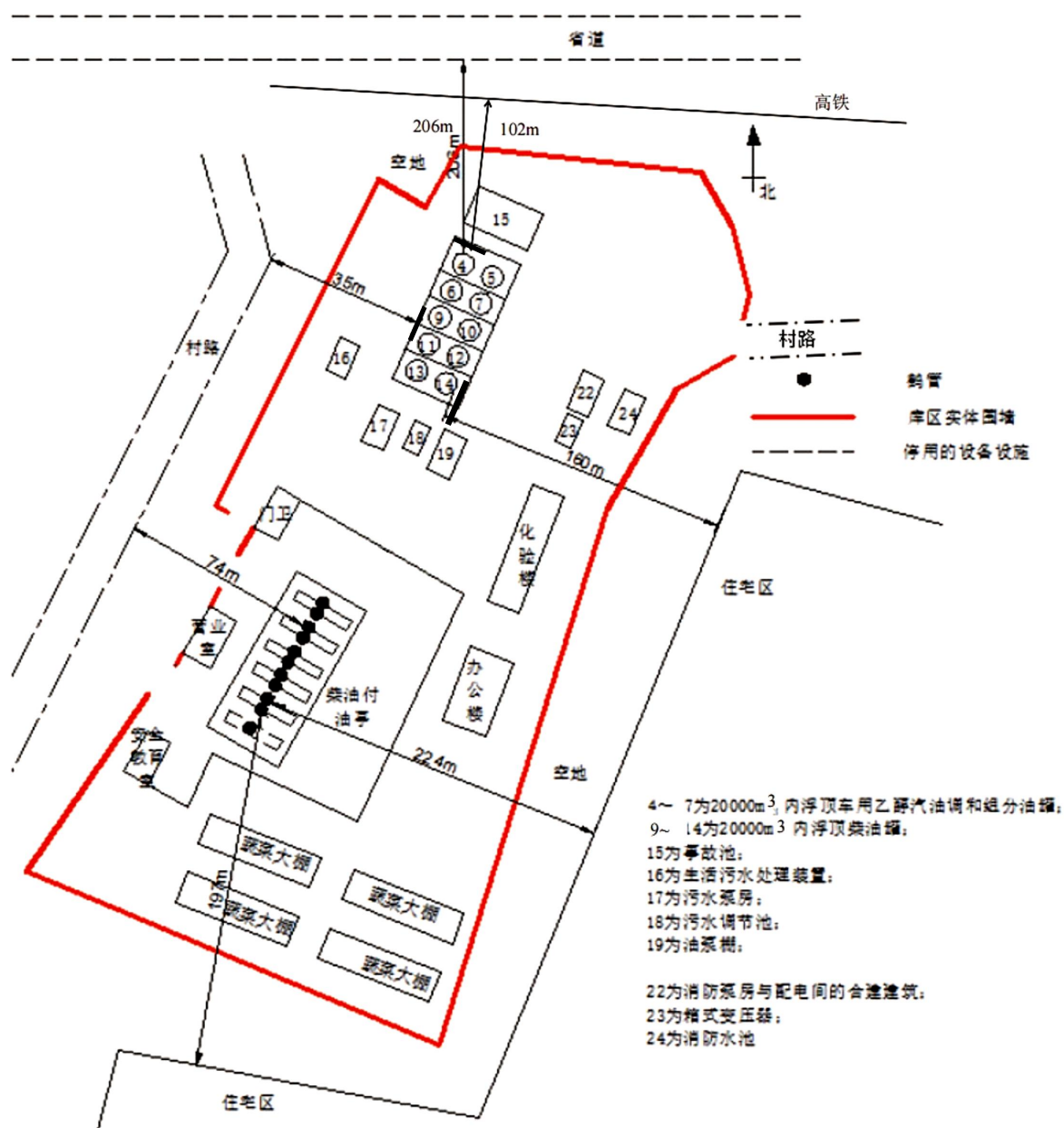


图 2-2 东陵油库东山储油区周边环境示意图

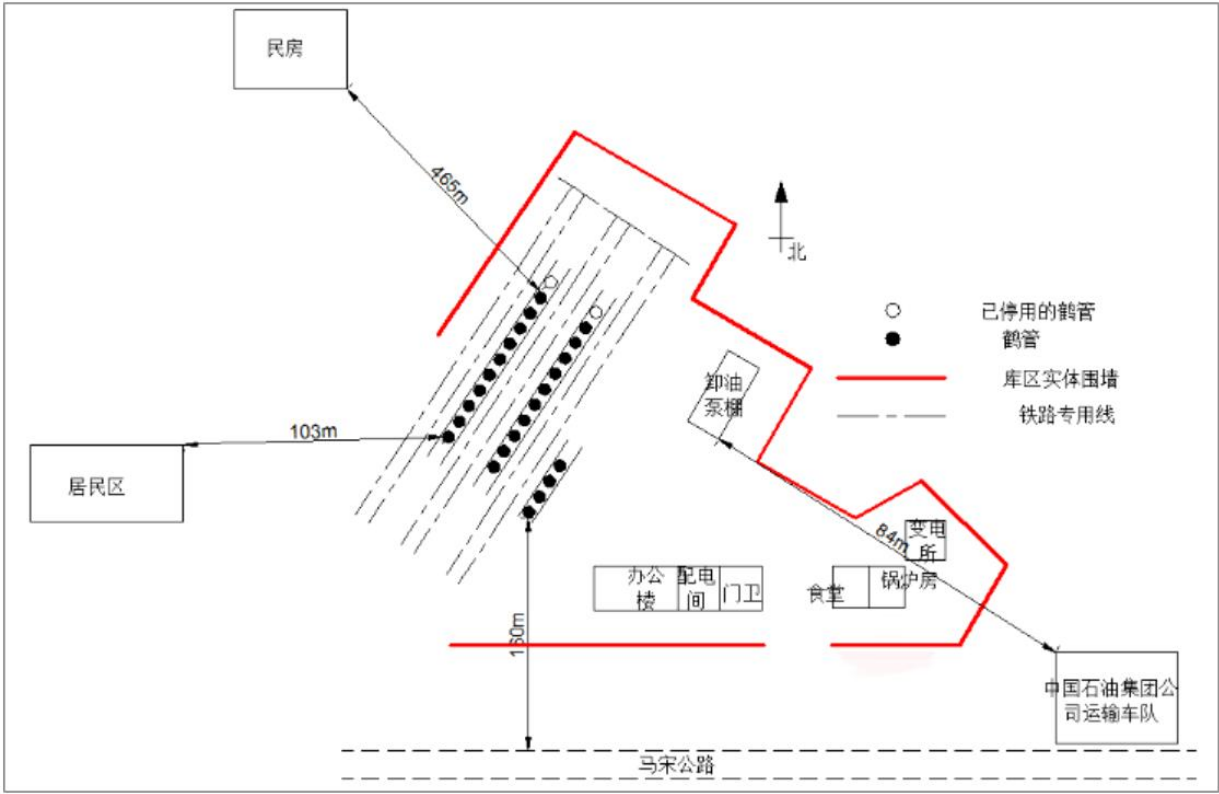


图 2-3 东陵油库铁路油品装卸区周边环境示意图

表 2-1 北山储油区与周边情况安全距离表（m）

| 该油库设备（施）/<br>建（构）筑物名称                        | 方位 | 周边情况          | 实际<br>距离 | 规范要<br>求距离  | 依据                         | 结论 |
|----------------------------------------------|----|---------------|----------|-------------|----------------------------|----|
| 付油亭鹤管（甲 <sub>B</sub> ，<br>有油气回收设施，四<br>级石油库） | 北  | 通信发射塔（杆高 60m） | 227      | 1.0 倍<br>杆高 | GB50074-2014 第<br>4.0.11 条 | 符合 |
|                                              |    | 架空电力线（杆高 36m） | 194      |             |                            | 符合 |
|                                              | 南  | 马宋公路          | 243      | 100         | 《公路安全保护<br>条例》第十八条         | 符合 |
|                                              |    | 马宋公路          | 243      | 15          |                            | 符合 |
|                                              | 西  | 中国石油集团公司运输车队  | 212      | 18          | GB50074-2014 第<br>4.0.10 条 | 符合 |
|                                              | 东  | 居民区           | 450      | 35          |                            | 符合 |
| 储罐组（5#储油罐防<br>火堤）                            | 北  | 高铁（国家铁路线）     | 208      | 50          |                            | 符合 |

表 2-2 东山储油区周边情况距离表（m）

| 该油库设备（施）/<br>建（构）筑物名称             | 方位 | 周边情况 | 实际距离 | 规范要<br>求距离 | 依据                         | 结论 |
|-----------------------------------|----|------|------|------------|----------------------------|----|
| 储罐组（甲 <sub>B</sub> ，一级石油库<br>防火堤） | 北  | 省道   | 206  | 100        | 《公路安全保护条<br>例》第十八条         | 符合 |
|                                   | 北  | 省道   | 206  | 25         |                            | 符合 |
|                                   |    | 高铁   | 102  | 60         | GB50074-2014 第<br>4.0.10 条 | 符合 |
|                                   | 西  | 村路   | 35   | 25         |                            | 符合 |
|                                   | 东  | 住宅区  | 160  | 100        |                            | 符合 |
|                                   | 西  | 村路   | 74   | 25         |                            | 符合 |
| 柴油付油亭鹤管（乙 <sub>B</sub> ）          | 东  | 住宅区  | 224  | 100        |                            | 符合 |
|                                   | 南  | 住宅区  | 197  | 100        |                            | 符合 |

表 2-3 油品装卸区周边情况距离表 (m)

| 该油库设备(施)/建(构)筑物名称                 | 方位 | 周边情况         | 实际距离 | 规范要求距离 | 依据                         | 结论 |
|-----------------------------------|----|--------------|------|--------|----------------------------|----|
| 铁路油品卸车鹤管(一级石油库)                   | 北  | 民房           | 465  | 50     | GB50074-2014<br>第 4.0.10 条 | 符合 |
|                                   | 西  | 居民区          | 103  | 50     |                            | 符合 |
|                                   | 南  | 马宋公路         | 160  | 18     |                            | 符合 |
| 卸油泵棚(其他甲 <sub>B</sub> 类设施, 一级石油库) | 东  | 中国石油集团公司运输车队 | 84   | 45     |                            | 符合 |

### 2.3.2 总平面布置

#### (1) 东陵油库北山储油区

东陵油库北山储油区总平面布置分为储罐区、付油区、辅助作业区和行政管理区。油库周边设有砖砌实体围墙。

储罐区位于北山储油区北部, 北侧为 2 座 2000m<sup>3</sup> 内浮顶车用乙醇汽油调和组分油储罐(4 号罐和 5 号罐)组成罐组 1, 罐组 1 东南侧的罐组 2 为 6 座 500m<sup>3</sup> 内浮顶变性燃料乙醇储罐(6~11 号罐)和 1 座 1000m<sup>3</sup> 内浮顶变性燃料乙醇储罐(12 号罐), 北山储油区所有储罐内浮顶均为钢制。储罐区配套的事故缓冲池位于 12 号罐南侧。

付油区位于北山储油区中部, 油气回收装置北侧为 12 号罐, 南侧为付油亭(设置下装式装车鹤管 7 个), 隔油池位于付油亭和油气回收装置中间, 付油亭北侧为值班室, 事故缓冲池位于油气回收装置西南侧。

辅助作业区位于付油区西南侧, 该区域用铁工艺围墙与付油区和储罐区隔离。辅助作业区主要由消防水池和消防泵房、发电机室、配电间、机修间的合建建筑组成, 消防水池位于辅助作业区北部, 其南部为消防泵房、发电机室、配电间、机修间的合建建筑。

行政管理区位于北山储油区东部, 付油区的东南侧, 靠近围墙处布置, 从北到南依次为杂品库、锅炉房和浴室的合建建筑、办公楼、食堂、门卫。

#### (2) 东陵油库东山储油区

东陵油库东山储油区总平面布置分为储罐区、付油区、辅助作业区和行政管理区。油库周边设有砖砌实体围墙。

储罐区位于东山储油区北部, 由 10 座 20000m<sup>3</sup> 内浮顶油罐(6、7 号罐浮盘为钢制)组成, 其中北部 4 座为车用乙醇汽油调和组分油储罐, 南部 6 座为柴油罐(浮盘为铝浮盘)。储罐区四周设置宽度为 6m 的环形消防通道。

付油区位于东山储油区中部。柴油付油亭设置 6 座付油岛, 其余 5 座付油岛正常运行, 且每座付油岛设置 2 个下装式装车鹤管。油泵棚位于储罐区南侧。

辅助作业区零散分布于东山储油区内。事故缓冲池位于储罐区北侧。污水处理池位

于油泵棚西侧，污水泵房东侧。生活污水处理装置位于储罐区西南侧。消防泵房与配电间的合建建筑位于储罐区东侧。消防泵房与配电间的合建建筑南侧为箱式变压器，东侧为消防水池。化验室位于箱式变压器的南侧。营业室位于柴油付油亭的西侧。

行政管理区主要由办公楼、门卫和安全教室组成。办公楼位于化验楼南侧。门卫位于柴油付油亭西北侧。安全教室位于柴油付油亭西南侧。

### （3）东陵油库铁路油品装卸区

东陵油库铁路油品装卸区的铁路专用线位于装卸区北侧，配有三座油品装卸栈桥，装卸栈桥两长一短，铁路专用线终端设有车挡。铁路油品装卸泵棚位于铁路油品装卸区的中部，北侧为油气回收、在线监测设施，其南侧为办公楼、配电间、门卫的合建建筑，东侧为变电所，东南侧为锅炉房、食堂的合建建筑。铁路线南侧布置有隔油池一座。

### （4）库外管道

东陵油库油品通过火车罐车运至油品装卸区进行卸车后，再经过泵的加压用管道输送北山储油区和东山储油区。通至北山储油区的库外管道共 3 条，所经区域均为空地，无穿越，埋深 1.8m。通至东山储油区的库外管道共 9 条，埋深 1.8m，两次穿越马宋公路，在穿越中水村一号路后进入东山储油区。除此之外，东陵油库油品的来源还包括从抚顺石化通过管道直接输送至北山储油区和东山储油区。

其总平面布置情况见图 2-4~图 2-6；总平面布置情况检查表，见表 2-4。

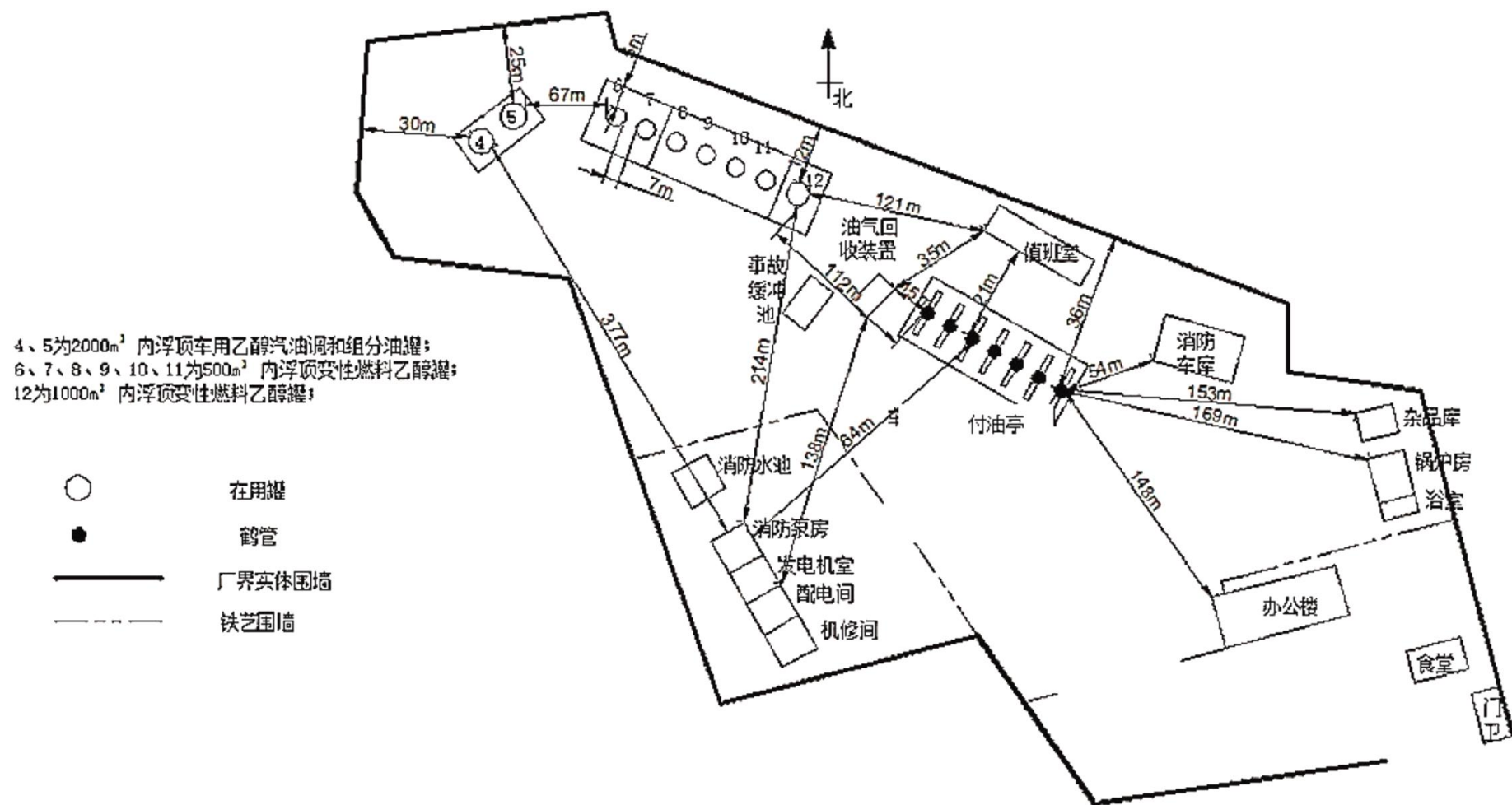


图 2-4 东陵油库北山储油区平面布置图

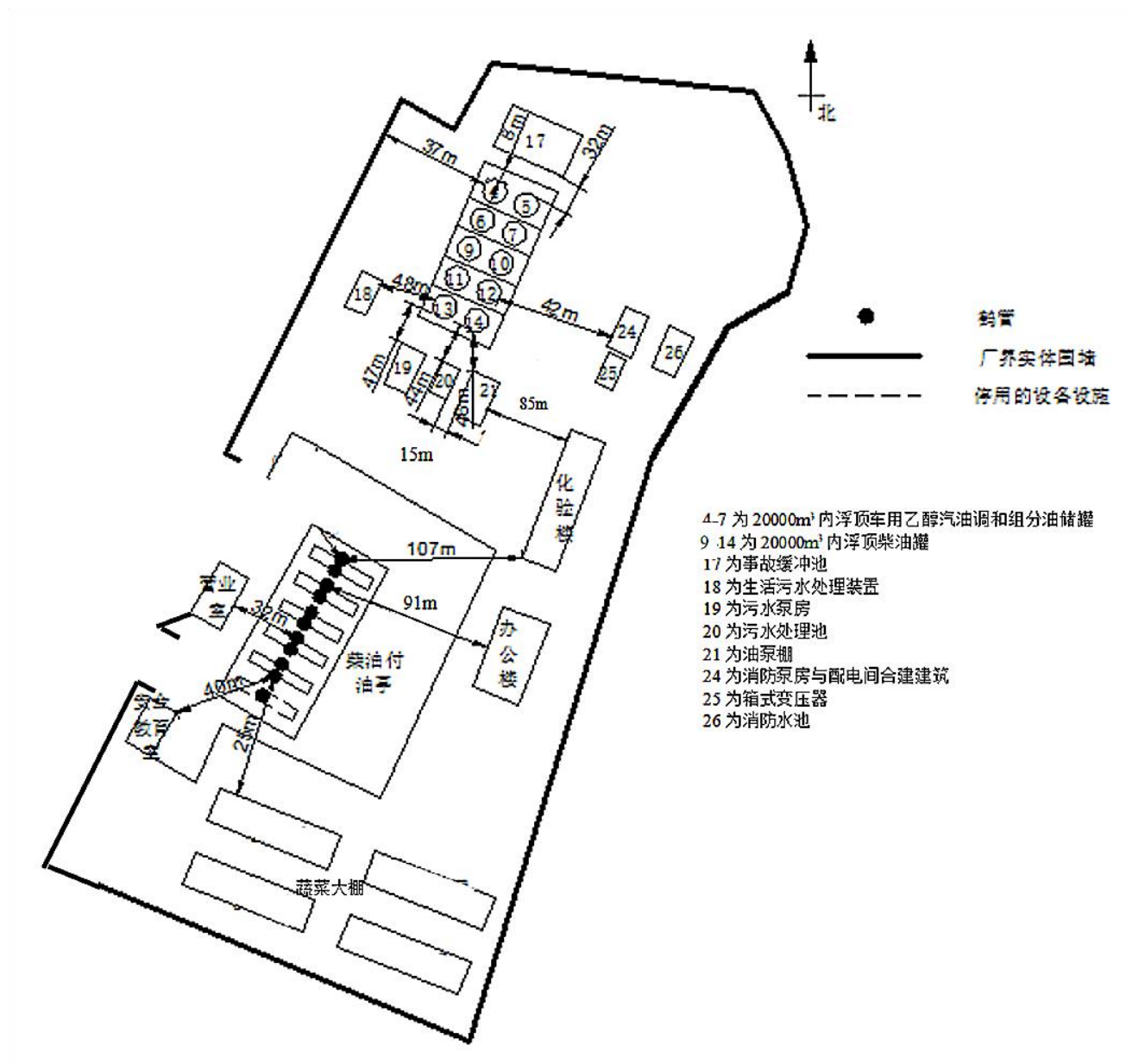


图 2-5 东陵油库东山储油区平面布置图

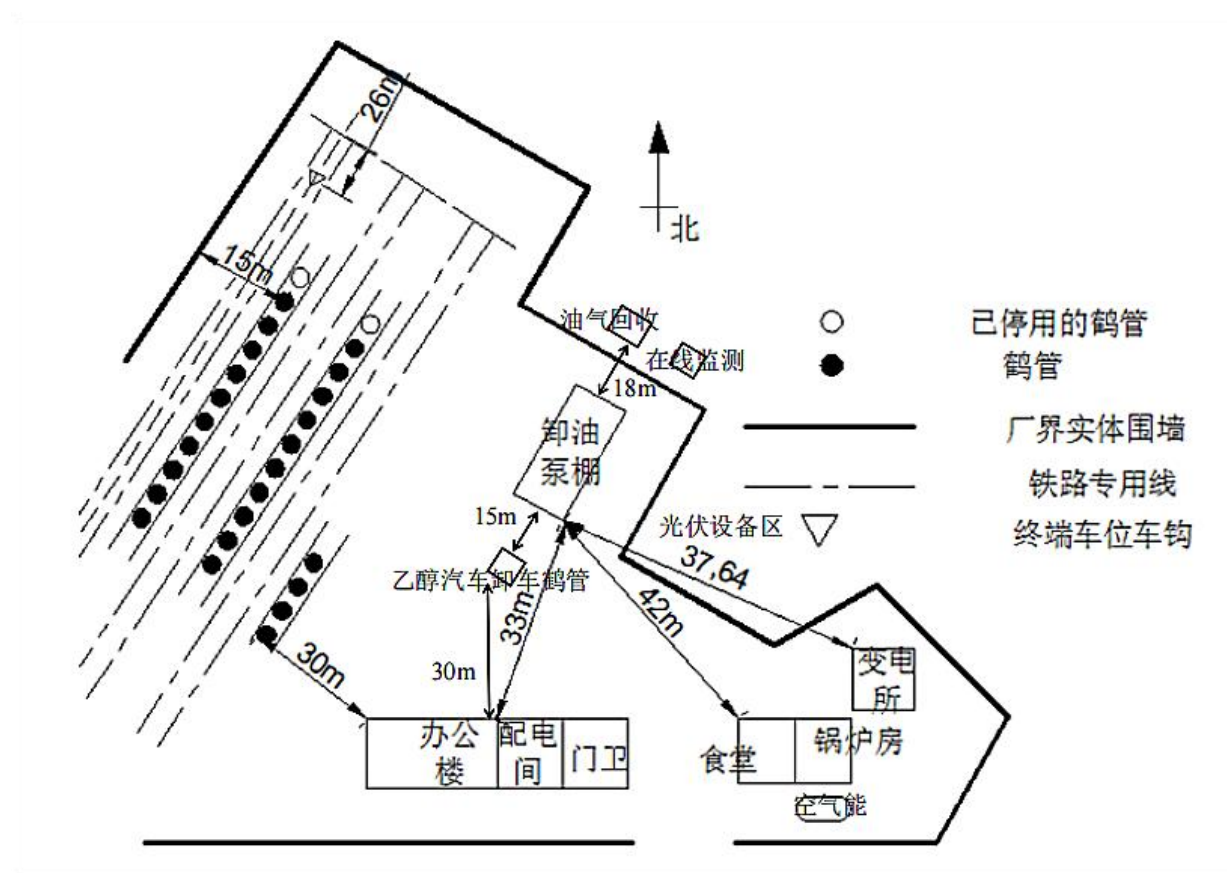


图 2-6 东陵油库铁路油品装卸区平面布置图

表 2-4 油库总平面布置情况检查表 (m)

| 序号    | 检查内容                                                 | 规范要求 | 实际距离 | 依据 | 结论 |
|-------|------------------------------------------------------|------|------|----|----|
| 北山储油区 |                                                      |      |      |    |    |
| 1.    | 5 号罐（内浮顶，钢制浮盘， $V=2000\text{m}^3$ ）与北侧围墙             | 7.5  | 25   | ①  | 符合 |
| 2.    | 4 号罐（内浮顶，钢制浮盘， $V=2000\text{m}^3$ ）与西侧围墙             | 7.5  | 30   | ①  | 符合 |
| 3.    | 5 号罐（ $D=15\text{m}$ ）与 6 号罐（ $D=10\text{m}$ ）       | 30   | 67   | ②  | 符合 |
| 4.    | 4 号罐（内浮顶，钢制浮盘， $V=2000\text{m}^3$ ）与消防泵房             | 23   | 377  | ①  | 符合 |
| 5.    | 12 号罐（内浮顶，钢制浮盘， $V=1000\text{m}^3$ ）与北侧围墙            | 6    | 12   | ①  | 符合 |
| 6.    | 12 号罐（内浮顶，钢制浮盘， $V=1000\text{m}^3$ ）与付油亭鹤管（汽车罐车装卸设施） | 9    | 112  | ①  | 符合 |
| 7.    | 12 号罐（内浮顶，钢制浮盘， $V=1000\text{m}^3$ ）与消防泵房            | 19   | 214  | ①  | 符合 |
| 8.    | 12 号罐（内浮顶，钢制浮盘， $V=1000\text{m}^3$ ）与值班室（其他建筑物）      | 11   | 121  | ①  | 符合 |
| 9.    | 付油亭鹤管（汽车罐车装卸设施）与北侧围墙                                 | 11   | 36   | ①  | 符合 |
| 10.   | 付油亭鹤管（汽车罐车装卸设施）与消防泵房                                 | 15   | 64   | ①  | 符合 |
| 11.   | 付油亭鹤管（汽车罐车装卸设施）与消防车库                                 | 15   | 54   | ①  | 符合 |
| 12.   | 付油亭鹤管（汽车罐车装卸设施）与锅炉房、浴池的合建建筑（其他建筑物）                   | 11   | 169  | ①  | 符合 |

|              |                                                         |                  |     |   |    |
|--------------|---------------------------------------------------------|------------------|-----|---|----|
| 13.          | 付油亭鹤管（汽车罐车装卸设施）与杂品库（其他建筑物）                              | 11               | 153 | ① | 符合 |
| 14.          | 付油亭鹤管（汽车罐车装卸设施）与办公楼                                     | 23               | 148 | ① | 符合 |
| 15.          | 付油亭鹤管（汽车罐车装卸设施）与值班室（其他建筑物）                              | 11               | 21  | ① | 符合 |
| 16.          | 4 号罐（甲类）外壁与 5 号罐（甲类）外壁                                  | 0.4D<br>(D=15m)  | 10  | ③ | 符合 |
| 17.          | 6 号罐外壁与西侧防火堤内堤脚线                                        | 0.5H<br>(H=6.5m) | 5   | ④ | 符合 |
| 18.          | 6 号罐外壁与北侧防火堤内堤脚线                                        | 0.5H<br>(H=6.5m) | 5   | ④ | 符合 |
| 19.          | 6 号罐外壁与南侧防火堤内堤脚线                                        | 0.5H<br>(H=6.5m) | 5   | ④ | 符合 |
| 20.          | 6 号罐（甲类）外壁与 7 号罐（甲类）外壁                                  | 0.4D<br>(D=10m)  | 7   | ③ | 符合 |
| 21.          | 12 号罐外壁与北侧防火堤内堤脚线                                       | 0.5H (H=9m)      | 6   | ④ | 符合 |
| 22.          | 12 号罐外壁与东侧防火堤内堤脚线                                       | 0.5H (H=9m)      | 13  | ④ | 符合 |
| 23.          | 12 号罐外壁与南侧防火堤内堤脚线                                       | 0.5H (H=9m)      | 6   | ④ | 符合 |
| 24.          | 11 号罐（甲）外壁与 12 号（甲）罐外壁                                  | 0.4D<br>(D=12m)  | 11  | ③ | 符合 |
| 25.          | 付油亭鹤管（汽车罐车装卸设施）与油气回收装置                                  | 4.5              | 15  | ⑤ | 符合 |
| 26.          | 油气回收装置与配电间                                              | 15               | 138 | ⑤ | 符合 |
| 27.          | 油气回收装置与值班室（其他建筑物）                                       | 3                | 35  | ⑤ | 符合 |
| <b>东山储油区</b> |                                                         |                  |     |   |    |
| 28.          | 4 号罐（内浮顶，铝制浮盘，V=20000m <sup>3</sup> ）与西侧围墙              | 11               | 37  | ① | 符合 |
| 29.          | 5 号罐（内浮顶，铝制浮盘，V=20000m <sup>3</sup> ）与事故池（其他构筑物）        | 19               | 32  | ① | 符合 |
| 30.          | 12 号罐（内浮顶，铝制浮盘，V=20000m <sup>3</sup> ）与消防泵房             | 26               | 42  | ① | 符合 |
| 31.          | 13 号罐（内浮顶，铝制浮盘，V=20000m <sup>3</sup> ）与污水泵房（其他建筑物）      | 19               | 47  | ① | 符合 |
| 32.          | 13 号罐（内浮顶，铝制浮盘，V=20000m <sup>3</sup> ）与污水调节池（其他构筑物）     | 19               | 44  | ① | 符合 |
| 33.          | 13 号罐（内浮顶，铝制浮盘，V=20000m <sup>3</sup> ）与油泵棚（汽车罐车装卸设施，乙类） | 20               | 46  | ① | 符合 |
| 34.          | 13 号罐（内浮顶，铝制浮盘，V=20000m <sup>3</sup> ）与生活污水处理装置（其他构筑物）  | 19               | 48  | ① | 符合 |
| 35.          | 油泵棚（汽车罐车装卸设施，乙类）与污水调节池（其他构筑物）                           | 15               | 15  | ① | 符合 |
| 36.          | 油泵棚（汽车罐车装卸设施，乙类）与化验楼（人员集中场所）                            | 30               | 85  | ① | 符合 |
| 37.          | 柴油付油亭鹤管（汽车罐车装卸设施，乙类）与营业室（其他建筑物）                         | 15               | 32  | ① | 符合 |
| 38.          | 柴油付油亭鹤管（汽车罐车装卸设施，乙类）与安全教育室（人员集中场所）                      | 30               | 40  | ① | 符合 |
| 39.          | 柴油付油亭鹤管（汽车罐车装卸设施，乙类）与办公楼                                | 30               | 91  | ① | 符合 |
| 40.          | 柴油付油亭鹤管（汽车罐车装卸设施，乙类）与化验楼                                | 30               | 107 | ① | 符合 |
| 41.          | 柴油付油亭鹤管（汽车罐车装卸设施，乙类）与蔬菜大棚（其他建筑物、废弃）                     | 15               | 25  | ① | 符合 |
| 42.          | 4 号罐外壁与北侧防火堤内堤脚线                                        | 0.5H<br>(H=16m)  | 8   | ④ | 符合 |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                         |                                       |                                      |   |    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|---------------------------------------|--------------------------------------|---|----|
| 43.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 4 号罐外壁与西侧防火堤内堤脚线        | 0.5H<br>(H=16m)                       | 8                                    | ④ | 符合 |
| 44.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 5 号罐外壁与东侧防火堤内堤脚线        | 0.5H<br>(H=16m)                       | 8                                    | ④ | 符合 |
| 45.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 4 号罐（甲类）外壁与 5 号（甲类）罐外壁  | 0.4D<br>(D=40m)                       | 20                                   | ③ | 符合 |
| 46.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 13 号罐外壁与南侧防火堤内堤脚线       | 0.5H<br>(H=16m)                       | 8                                    | ④ | 符合 |
| 47.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 4 号罐（甲类）外壁与 6 号罐（甲类）外壁  | 0.4D<br>(D=40m)                       | 16                                   | ③ | 符合 |
| 48.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 9 号罐（甲类）外壁与 11 号罐（乙类）外壁 | 0.4D<br>(D=40m)                       | 16                                   | ③ | 符合 |
| <b>油品装卸区</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                         |                                       |                                      |   |    |
| 49.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 铁路油品装卸栈桥边缘与铁路专用线中心线     | 2（自轨面算起 3m 及以下）；<br>1.85（自轨面算起 3m 以上） | 2.2（自轨面算起 3m 及以下）；<br>2（自轨面算起 3m 以上） | ⑥ | 符合 |
| 50.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 栈桥装卸线上终端车位车钩中心线与装卸线车挡   | 20                                    | 26                                   | ⑦ | 符合 |
| 51.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 铁路中心线与油库铁路大门边缘          | 2.44 无附挂调车作业                          | 3                                    | ⑧ | 符合 |
| 52.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 铁路油品装卸鹤管与办公楼            | 30                                    | 30                                   | ① | 符合 |
| 53.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 铁路油品装卸鹤管与西侧围墙           | 15                                    | 15                                   | ① | 符合 |
| 54.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 乙醇汽车卸车鹤管与办公楼            | 23                                    | 30                                   | ① | 符合 |
| 55.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 乙醇汽车卸车鹤管与卸车泵棚           | 11                                    | 15                                   | ① | 符合 |
| 56.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 卸车泵棚与办公楼                | 23                                    | 33                                   | ① | 符合 |
| 57.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 卸车泵棚与变电所                | 11                                    | 44                                   | ① | 符合 |
| 58.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 卸车泵棚与食堂                 | 23                                    | 42                                   | ① | 符合 |
| 59.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 卸车泵棚与油气回收设施             | 4.5                                   | 18                                   | ⑤ | 符合 |
| 60.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 配电间与锅炉房                 | 10                                    | 10                                   | ⑨ | 符合 |
| 注：①《石油库设计规范》GB50074-2014 第 5.1.3 条；<br>②《石油库设计规范》GB50074-2014 第 5.1.7 条；<br>③《石油库设计规范》GB50074-2014 第 6.1.15 条；<br>④《石油库设计规范》GB50074-2014 第 6.5.2 条；<br>⑤《油气回收处理设施技术标准》第 4.0.11 条；<br>⑥《石油库设计规范》GB50074-2014 第 8.1.12 条；<br>⑦《石油库设计规范》GB50074-2014 第 8.1.1 条；<br>⑧《石油库设计规范》GB50074-2014 第 8.1.6 条；<br>⑨《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018 版）第 3.4.1 条； |                         |                                       |                                      |   |    |

### 2.3.3 主要建构筑物

石油库主要建、构筑物情况，见表 2-5。

表 2-5 石油库主要建、构筑物情况表

| 序号  | 建筑物名称   | 火灾危险性分类 | 耐火等级 | 建筑面积(m <sup>2</sup> ) | 结构类型 | 层数 | 备注       |
|-----|---------|---------|------|-----------------------|------|----|----------|
| 1.  | 北山办公楼   | 民建      | 二级   | 2301                  | 砖混   | 3  |          |
| 2.  | 北山消防泵房  | 戊类      | 二级   | 388                   | 砖混   | 单  | 包含柴油发电机组 |
| 3.  | 北山付油亭   | 甲类      | 二级   | 146                   | 钢构   | 单  |          |
| 4.  | 北山消防楼   | 戊类      | 二级   | 438                   | 砖混   | 2  |          |
| 5.  | 北山机修间   | 丁类      | 二级   | 271                   | 砖混   | 单  |          |
| 6.  | 北山食堂    | 民建      | 二级   | 245                   | 砖混   | 2  |          |
| 7.  | 接卸区配电站  | 丁类      | 二级   | 126                   | 砖混   | 单  |          |
| 8.  | 接卸区化验楼  | 民建      | 二级   | 600                   | 砖混   | 3  | 包含办公楼    |
| 9.  | 接卸区锅炉房  | 丁类      | 二级   | 213                   | 砖混   | 单  | 空气能      |
| 10. | 东山营业控制室 | 民建      | 二级   | 165                   | 砖混   | 单  |          |
| 11. | 东山消防站   | 戊类      | 二级   | 385                   | 砖混   | 单  |          |
| 12. | 东山污水处理站 | 丙类      | 二级   | 105                   | 砖混   | 单  |          |
| 13. | 东山变电室   | 丁类      | 二级   | 203                   | 砖混   | 单  | 包含柴油发电机组 |
| 14. | 东山中控室   | 丁类      | 二级   | 370                   | 砖混   | 单  |          |
| 15. | 东山化验室   | 戊类      | 二级   | 550                   | 砖混   | 单  |          |

### 2.3.4 主要设备、设施

东陵油库主要设备、设施情况，见表 2-6。

表 2-6 油库储罐一览表

| 序号    | 名称            | 罐径 (m) | 罐高 (m) | 数量(座) | 容积 (m <sup>3</sup> ) | 油罐类型    |
|-------|---------------|--------|--------|-------|----------------------|---------|
| 北山储油区 |               |        |        |       |                      |         |
| 1     | 车用乙醇汽油调合组分油储罐 | 15     | 11.5   | 2     | 2000                 | 立式内浮顶储罐 |
| 2     | 变性燃料乙醇储罐      | 10     | 6.5    | 6     | 500                  | 立式内浮顶储罐 |
| 3     | 变性燃料乙醇储罐      | 12     | 9      | 1     | 1000                 | 立式内浮顶储罐 |
| 东山储油区 |               |        |        |       |                      |         |
| 4     | 车用乙醇汽油调合组分油储罐 | 40     | 16     | 4     | 20000                | 立式内浮顶储罐 |
| 5     | 柴油储罐          | 40     | 16     | 6     | 20000                | 立式内浮顶储罐 |

## 2.4 安全管理

### 2.4.1 安全生产管理制度、操作规程和责任制

#### (1)安全管理机构及其规章制度

中国石油天然气股份有限公司辽宁储运分公司成立了安全生产领导小组，该公司主要负责人任其组长。东陵油库已建立了安委会，油库主任为其组长。其各科室的管理制

度和岗位职责见下表：

表 2-7 安全管理制度和岗位职责

| 序号  | 管理制度和岗位职责              |
|-----|------------------------|
| 1.  | 油库班子岗位通用安全生产职责         |
| 2.  | 油库主任安全生产职责             |
| 3.  | 油库书记安全生产职责             |
| 4.  | 主管安全环保副主任安全生产职责        |
| 5.  | 主管设备工程副主任安全生产职责        |
| 6.  | 主管生产运行副主任安全生产职责        |
| 7.  | 油库生产调度班安全职责            |
| 8.  | 油库生产运行班安全职责            |
| 9.  | 油库综合管理班安全职责            |
| 10. | 油库员工通用安全生产职责           |
| 11. | 生产调度班班长(设备)安全生产职责      |
| 12. | 生产调度班班长(安全)安全生产职责      |
| 13. | 生产运行班班长安全生产职责          |
| 14. | 生产运行班副班长安全职责           |
| 15. | 综合管理班班长安全生产职责          |
| 16. | 综合管理班副班长安全生产职责         |
| 17. | 综合业务岗(HSE 岗 1)岗位安全生产职责 |
| 18. | 综合业务岗(HSE 岗 2)岗位安全生产职责 |
| 19. | 综合业务岗(HSE 岗 3)岗位安全生产职责 |
| 20. | 综合业务岗(消防队)岗位安全生产职责     |
| 21. | 特型车驾驶员岗位安全职责           |
| 22. | 警消岗岗位(消防队)安全职责         |
| 23. | 消防司泵岗位安全生产职责           |
| 24. | 综合业务岗(劳资)岗位安全生产职责      |
| 25. | 综合业务岗(财务)岗位安全生产职责      |
| 26. | 警消岗(办公楼门岗)岗位安全生产职责     |
| 27. | 电工维修岗(电工)岗位安全生产职责      |
| 28. | 电工维修岗(维修)岗位安全职责        |
| 29. | 电工维修岗(司炉工)岗位安全职责       |
| 30. | 综合业务岗(档案)岗位安全生产职责      |
| 31. | 综合业务岗(设备)岗位安全生产职责      |
| 32. | 综合业务岗(仪表工)岗位安全生产职责     |
| 33. | 计量岗位安全生产职责             |
| 34. | 化验岗位安全生产职责             |
| 35. | 化验岗位安全生产职责             |
| 36. | 警消岗(门岗)岗位安全生产职责        |
| 37. | 换票员岗位安全生产职责            |
| 38. | 油品实物账岗位安全生产职责          |
| 39. | 铁路运输岗岗位安全职责            |

|     |             |
|-----|-------------|
| 40. | 油库运行管理制度    |
| 41. | 油库设备管理制度    |
| 42. | 油库 HSE 管理制度 |
| 43. | 油库专业管理制度    |
| 44. | 风险管理        |
| 45. | 油库班组管理      |

## (2)操作规程

该公司操作规程见下表：

表 2-8 操作规程

| 序号  | 操作规程              |
|-----|-------------------|
| 1.  | 储罐操作规程            |
| 2.  | 机泵操作规程            |
| 3.  | 电动阀门操作规程          |
| 4.  | 自动化控制系统操作方法       |
| 5.  | 配电屏(柜)操作规程        |
| 6.  | 柴油发电机组操作规程        |
| 7.  | 正压式空气呼吸器操作规程      |
| 8.  | 罐下取样器操作规程         |
| 9.  | 高低液位连锁及紧急切断装置操作规程 |
| 10. | 便携式微振筒数字密度计操作规程   |
| 11. | 电子围栏操作规程          |
| 12. | 安全装置使用操作规程        |
| 13. | 油气回收操作规程          |
| 14. | 故障及异常现象处理         |

## (3)事故应急救援预案

该公司针对油库的实际情况已按照《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》的具体要求编制《中国石油天然气股份有限公司辽宁储运分公司东陵油库安全生产事故应急救援预案》，该预案已于 2025 年 7 月 21 日在沈阳市应急管理局审查并准予备案。

## (4)作业人员培训

企业主要负责人、安全生产管理人员已参加应急管理部门从业人员培训，特种作业人员取得特种作业操作资格证书，其它岗位工作人员经本企业安全教育后上岗。符合《危险化学品经营许可证管理办法》和其他有关法律法规的规定。

### 2.4.2 安全管理机构

中国石油天然气股份有限公司辽宁储运分公司成立了安全管理领导小组，辽宁储运分公司负责人任组长，同时东陵油库设有仓储安全环保部，负责油库日常安全管理工作。

### 2.4.3 劳动定员

中国石油天然气股份有限公司辽宁储运分公司现有员工 216 人，配备安全管理人员 6 人，满足规范要求。

## 2.5 经营方式

中国石油天然气股份有限公司辽宁储运分公司车用乙醇汽油、柴油等成品油的批发经营业务均通过其辖属的东陵油库而得以实现。车用乙醇汽油调和组分油、柴油以及变性燃料乙醇主要来自“中国石油”所属生产企业，通过铁路或管输入库；车用乙醇汽油、柴油等成品油主要供给“中国石油”在沈阳及其周边地区加油站作为终端销售，并主要经公路运出库。

## 2.6 油库工艺流程

### 2.6.1 油品卸车流程

东陵油库车用乙醇汽油调合组分油、变性燃料乙醇、柴油的接卸采用上卸工艺，其鹤管可以插到油罐车的底部。其中，车用乙醇汽油调合组分油、柴油接卸工艺即利用栈桥上的接卸鹤管及卸车泵棚内的铁路油品接卸泵将油品通过管道输送至油库相应储罐内；而变性燃料乙醇接卸工艺即利用铁路接卸栈桥上的接卸鹤管及栈桥下的潜泵/汽车经通过卸车鹤管，经管道将变性燃料乙醇输送至油库相应储罐内。工艺流程见图2-7~图2-8。

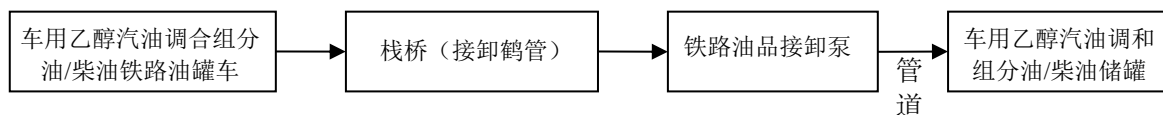


图 2-7 车用乙醇汽油调和组分油、柴油接卸工艺流程示意框图

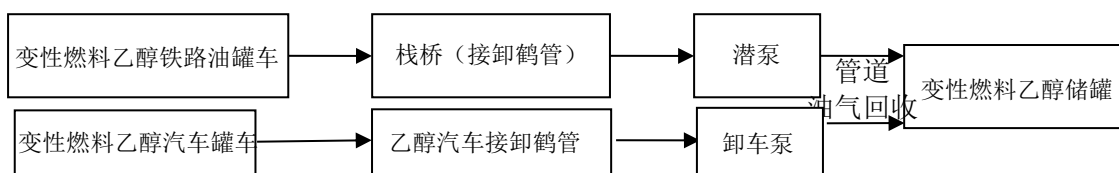


图 2-8 变性燃料乙醇接卸工艺流程示意框图

### 2.6.2 油品管输流程

从抚顺石化来的车用乙醇汽油调合组分油、柴油经管道直接输送至油库相应的储罐内。其工艺流程，见图 2-9。

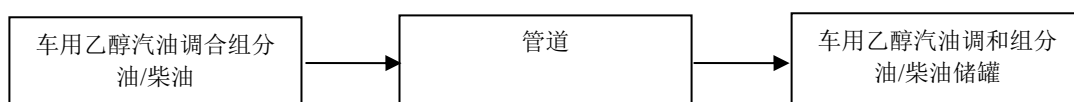


图 2-9 油品管输工艺流程示意框图

### 2.6.3 油品装车流程

油品仅通过公路装车外运。油品装车采用液下装车工艺，车用乙醇汽油调合组分油、柴油自储罐分别经柴油发油泵、车用乙醇汽油发油泵，经装车万向管道充装系统液下装车，外运。其工艺流程见图 2-10、图 2-11。

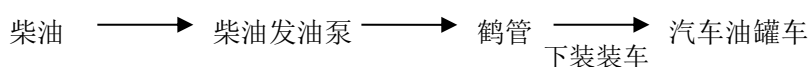


图 2-10 柴油公路装车工艺流程示意图

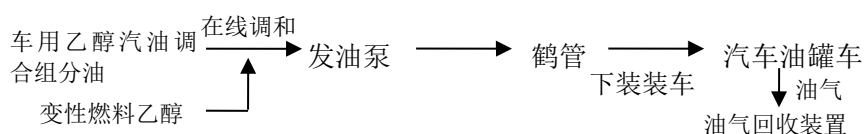


图 2-11 车用乙醇汽油公路装车工艺流程示意图

### 2.6.4 油品扫仓流程

车用乙醇汽油调合组分油、柴油铁路罐车内的底油分别利用各自扫舱泵及真空罐进行铁路罐车的扫舱作业。其工艺流程，见图 2-12。

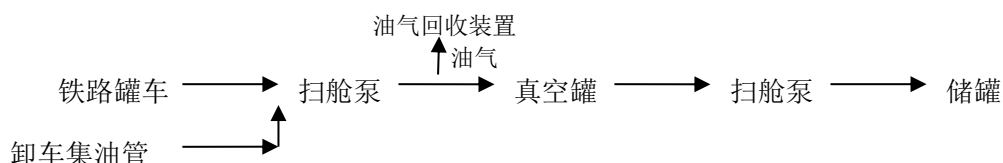


图 2-12 扫仓工艺流程示意图

### 2.6.5 油气回收流程

活性炭吸附法油气回收装置主要是利用油气中空气和轻烃组分与吸附剂活性炭间结合力强弱的差别，实现油气与空气的分离，是油库装、卸车作业过程中进行油气回收的环保生产装置。该装置由三个单元组成：吸附单元，真空再生（脱附）单元，油气吸收单元。吸附过程主要是利用活性炭将装车过程中挥发的大量油气吸附，实现油气与空气的分离，而微量未被吸附的油气与空气则达标排放。吸附过程不发生化学反应。脱附过程就是利用真空泵将吸附在活性炭中的大量油气抽出来，形成高浓度的油气，集中输送

至吸收塔内。而经过脱附的活性炭恢复原有功能，可以重新对油气进行吸附。吸收过程就是利用油库储油罐里的低标号液态汽油，从吸收塔上部对脱附后的高浓度油气进行喷淋，将其转变为液态汽油，再输送回油库储油罐里。

### （1）油气回收外网流程

公路装车过程中通过油气回收系统经相应管线将车用乙醇汽油油气回收到油气回收装置埋地集液罐中。其工艺流程见图 2-13。

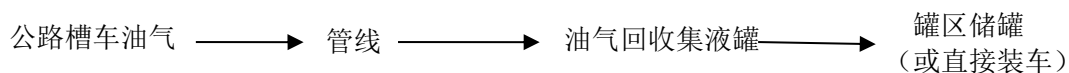


图 2-13 油气回收外网工艺流程示意图

### （2）活性炭吸附真空解吸法油气回收流程

油气回收设施利用油气与空气的混合气中各组分在常温常压下与活性炭间结合力强弱的差别，通过活性炭选择性吸收装车油气中的纯油气，实现了油气中轻烃同空气的分离；利用轻烃在真空条件下，其与活性炭吸附力的降低，将轻烃从活性炭中解吸出来；再利用贫油对解吸的油气进行回收，吸收油气的贫油变为富油，可送至储罐或直接装车。其工艺流程见图 2-14。

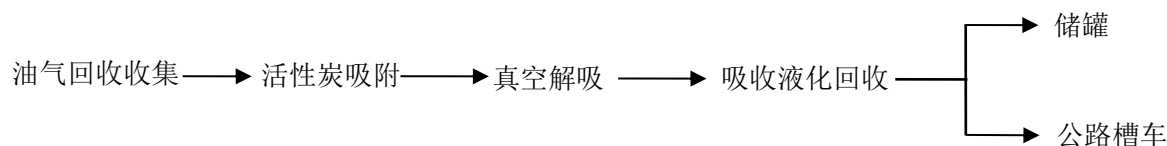


图 2-14 油气回收外网工艺流程示意图

## 2.6.6 付油工艺过程

东陵油库的管线工艺分为柴油、组分油和乙醇管线，各自独立的收发油管线工艺，不会出现混油情况。付油区分别为北山库区的汽油付油区和东山库区的柴油付油区。乙醇汽油的乙醇和组分油在付油岛的混合器处开始按照系统设定的规定比例混合，付出乙醇汽油。

## 2.6.7“三废”排放

### （1）废气

经现场勘察，北山储油区、东山储油区、油品装卸区均采用电锅炉供热，无其他废气产生。

### （2）废水

除油罐清洗外，正常情况下其油库一般不产生含油污水，对环境不造成污染。油罐

清洗（每 5 年进行一次）时的含油污水集中进行处理。

### （3）废渣

其清洗油罐时产生的油泥等收集后将运至危险废物处置场所统一处置。

## 2.7 公辅工程

### 2.7.1 给排水

#### （一）给水

东陵油库的北山储油区、东山储油区、油品装卸区均为市政管网供水，接管点水压  $\geq 0.30\text{MPa}$ 。

#### （二）排水

生活污（废）水：东陵油库采用污废合流的排水方式。排水经化粪池预处理后，排至库内集水井，化粪池、集水井定期清掏，污水排至市政污水管网。

含油污水：东陵油库油罐冲洗水及油罐切水经暗管收集排至库区内隔油池，化验室产生的含油污水经桶装运至隔油池。北山储存区设有一座  $80\text{m}^3$  隔油池及一座  $600\text{m}^3$  事故缓冲池；东山储油区设有一座  $80\text{m}^3$  隔油池、3 座  $10000\text{m}^3$ 、 $10000\text{m}^3$ 、 $700\text{m}^3$  的事故缓冲池以及一座  $1000\text{m}^3$  污水处理池；铁路卸车区设有一座  $150\text{m}^3$  的隔油池。东陵油库设有处理量为  $10\text{m}^3/\text{h}$  的含油污水处理装置一套，处理后的污水经检测合格后，排入市政污水管网。

### 2.7.2 供配电

东陵油库的北山储油区、东山储油区、油品装卸区供电由沈阳市大东区毛君屯变电站提供，进户电压  $10\text{kV}$ ，其供电负荷为三级。其中油库设有泵站变电所 1 座，备有  $315\text{kVA}$  变压器 2 台，设有 2 座泵站配电间；北山库区设有配电间 3 座；东山库区设有箱式变电站 1 座，备有  $500\text{kVA}$  变压器 2 台，并设有库区配电间 2 座。

东陵油库生产用电负荷为三级；消防用电负荷为二级，重要仪表设备和应急照明系统为一级负荷中特别重要负荷。

东陵油库的北山储油区、东山储油区、油品装卸区，供电系统  $10\text{kV}$  侧采用单母线接线方式。东山储油区、北山储油区设有柴油发电机组，断电时，联锁起动柴油发电机组，为库内应急设施供电，作为二级用电负荷的补充，其中北山储油区柴油发电机组功率为  $400\text{kW}$ ，东山储油区柴油发电机组功率为  $500\text{kW}$ 。同时，控制室设有 UPS 不间断供电电

源，供电时间不小于 30min，用于仪表系统的应急电源。

库内低压配电保护型式为 TN-S 型。库内配电电压均为 220/380V，低压系统采用放射式配线。

库内用电线缆采用埋地方式敷设。火灾、爆炸危险环境区域内的电气设备采用防爆等级为 dII BT4 的防爆型设备，电缆采用阻燃型电缆。

### 2.7.3 防雷防静电

由于油罐的顶板厚度均 $\geq 4\text{mm}$ ，且固定顶罐呼吸阀均装有阻火器，故罐区未设独立的避雷针、线，但油罐体做接地。内浮顶罐的浮盘与罐体用 2 根直径不小于 1.8mm 的不锈钢钢丝绳做防雷防静电软连接。

地上或管沟敷设的输油管线的首末端，分支处及直线段每隔 200~300m 处做防雷防静电接地，接地电阻 $\leq 10\Omega$ ，平行敷设的油管线，其净距小于 100mm 时，应用金属线跨接，跨接点的间距不大于 30m。管道交叉点净距小于 100mm 时，其交叉点应用金属线跨接。

北山库区储罐、东山库区储罐、卸油泵棚、库区栈桥、库区付油按二类防雷建筑考虑，其余建筑物按三类防雷建筑考虑。供电电源端及信息系统配电线路首末端均装设浪涌保护器。

所有电气设备的金属外壳及所有电气用金属构件，电缆外皮均接地。油库内的工作接地，保护接地，防雷防静电接地接入同一接地网，接地电阻小于等于  $4\Omega$ 。

铁路装卸油设施的栈桥、油泵、集油管、鹤管、铁路做防雷防静电接地和等电位跨接。

### 2.7.4 自动控制及安防系统

东陵油库的北山储油区、东山储油区、铁路油品装卸区均设置一个控制室，负责储罐区及站场的监控，同时也作为整个石油库的信息中心、生产指挥中心。控制室均设置在办公楼内。

东陵油库控制及管理系统由如下几个子系统构成：

#### (1) 罐区计量子系统

各储罐均设置液位计和压力变送器，并模拟出液位信号远传至控制室内，控制系统设有高、低液位报警。

#### (2) 付油系统

付油系统采用在现场设置发油控制器的集散式系统，通过总线将发油信息送入专用的发油管理机，完成定量装车作业。

### (3) 安防子系统

油库中的油罐区、油品装卸区等局部空间为 1、2 区爆炸危险区域设有可燃气体检测器，其报警信号送至油库控制室。

东陵油库库区内设电视监视系统，其监视范围覆盖储罐区、油泵棚、付油亭等处，监视系统终端设在办公楼内的控制室。

### (4) 数据管理子系统

东陵油库计算机监控管理系统主要是负责把罐区油罐液位检测系统以及汽车油罐车装车自动定量控制系统传来的各种数据通过计算机管理软件进行整合，以实现油品采购、入库、销售及统计的标准化、财务凭证和报表管理、油库运营情况分析统计管理，以及财务、人事、客户等信息的管理。

### (5) 紧急切断及联锁系统

东陵油库各储罐均设置紧急切断阀，液位远传仪，高、高高、低、低低液位报警，并将液位报警与紧急切断阀进行联锁。向储罐输送油品时，当液位过高而引发液位高报警，并且达到设定值时，自控系统自动切断储罐入口阀门，停止进料。装车操作时，当储罐液位过低而引发液位低报警，并且达到设定值时，自控系统自动停止装车泵的运转，停止装车操作。

### (6) 可燃气体报警器

东陵油库共设有 117 个可燃气体报警器探头，分布于各罐组、公路装卸场地、铁路装卸场地、泵房(棚)、污水处理场所等。报警信号传至库区 24h 有人值守的值班室，具备声光报警功能。报警值设定为二级，第一级的报警设定值为 25%LEL，第二级的报警设定值为 50%LEL。

### (7) HAZOP、SIL 定级情况

2025 年 11 月辽宁销售公司东陵油库委托北京中油建设项目劳动安全卫生预评价有限公司进行 HAZOP 分析，涉及汽油罐区单元，乙醇罐区单元，柴油罐区单元，卸车及扫仓单元，油气回收单元等，划分工艺流程分析节点 5 个（参见表 5-1），在对 5 个节点内的偏差和隐患辨识分析基础上，该装置初始 III 级风险 18 项，II 级风险 99 项，I 级风险 28 项，考虑已有安全措施剩余 III 级风险 0 项，II 级风险 27 项，I 级风险 118 项，提

出建议措施 7 条均已整改落实。

2025 年 11 月辽宁销售公司东陵油库委托北京中油建设项目劳动安全卫生预评价有限公司在东陵油库会议室对辽宁销售公司东陵油库进行了 SIL 分析工作。对辽宁销售公司东陵油库安全仪表系统高风险的事故场景进行 LOPA 分析,共 38 条工艺安全 SIF 回路,其中 0 条 SIF 回路安全完整性等级为 SIL2, 10 条 SIF 回路安全完整性等级需求为 SIL1, 28 条 SIF 回路安全完整性等级需求为 SILA。

根据 HAZOP 分析报告连锁逻辑关系及参数情况与连锁逻辑图见附件。

### 2.7.5 通讯与火灾报警

油库在油罐区等要害部位设有火灾报警器,可及时进行火灾报警,办公楼内的值班室设有专用报警及接警录音电话。

各区域的值班室均设有直线电话。建筑物均设有通讯插座。办公楼内设有办公自动化网络。油库配备有防爆无线对讲机,供生产及消防指挥等用。

### 2.7.6 采暖通风

油库铁路专用线、油泵棚为四面通透的棚式结构,自然通风良好。东陵油库各办公区采用电取暖。

### 2.7.7 消防系统

东陵油库北山储油区和东山储油区的消防泵房内设有泡沫液储罐,储存低倍数蛋白泡沫,其中北山储油区设 3 座泡沫罐,储量为 10t(单罐容量);东山储油区设 1 座泡沫罐,储量为 14t,用于扑救油品储罐火灾。北山储油区有消防水池 2 座,容量共计 1200m<sup>3</sup>;东山储油区有消防水池 2 座,容量共计 5000m<sup>3</sup>。

#### (1)冷却水系统

油库储罐设置固定式冷却水系统,采用低压消防给水系统,其给水压力为 0.25MPa。

#### (2)泡沫灭火系统

油库储罐设置固定式泡沫灭火系统,罐上泡沫产生器沿罐壁均匀布置,并用独立的泡沫混合液管道引至防火堤外。

#### (3)消防管道布置

油库的消防冷却水管道均为地下环状敷设,泡沫混合液管道均为地上环状敷设,并在环绕罐区的消防冷却水管及泡沫混合液管道上设消火栓及泡沫栓,其间距 30-40m 不等。

#### (4)消防器材配备

东陵油库移动消防器材配备情况如下：

北山储油区：罐区配备 35kg 推车式干粉灭火器 2 具，8kg 干粉灭火器 8 具，石棉被 12 块；付油场地配备 35kg 推车式干粉灭火器 2 具，8kg 干粉灭火器 14 具，石棉被 6 块；泵棚配备了 8kg 干粉灭火器 4 具；消防泵房配备了 3kg 二氧化碳灭火器 2 具，8kg 干粉灭火器 2 具；锅炉房配备了 3kg 二氧化碳灭火器 4 具。

东山储油区：罐区配备了 8kg 干粉灭火器 27 具，石棉被 12 块；泵棚配备了 8kg 干粉灭火器 6 具，石棉被 2 块；消防泵房配备了 8kg 干粉灭火器 10 具。

油品装卸区：栈桥配备了 8kg 干粉灭火器 44 具，石棉被 22 块；配电间、变电所配备了 3kg 二氧化碳灭火器 13 具；泵房配备了 8kg 干粉灭火器 8 具；消防间配备了 8kg 干粉灭火器 8 具，35kg 推车式干粉灭火器 4 具；锅炉房配备了 3kg 二氧化碳灭火器 5 具。

#### 2.7.8 管道阴极保护及防腐

从铁路油品装卸区至北山储油区和东山储油区的输油管道采用牺牲阳极的保护方式。牺牲阳极采用铝镁合金，测试桩采用金属接地型。

牺牲阳极埋设在湿土层和冻土层之下。其牺牲阳极坑回填采用细粒的电阻率低的土壤。阳极与管道之间采用焊接，连接前测试牺牲阳极工作电位测得值不大于-1.45V。

该输油管道采用底漆（环氧煤沥青底漆）+改性溶剂环氧玻璃钢—玻璃纤维布+改性无溶剂环氧玻璃—玻璃纤维布+面漆（环氧煤沥青面漆）的防腐结构。

#### 2.7.9 油罐防腐

罐底板电化学腐蚀是一个流失电子的过程，东陵油库东山库区 10 座储罐采用外加电流阴极保护方式进行保护，由恒电位仪提供直流电通过罐底板砂垫层中预埋的辅助阳极体为罐底板源源不断的补充电子实现阴极保护。

### 3.主要危险、有害因素辨识

中国石油天然气股份有限公司辽宁储运分公司所属东陵油库主要从事车用乙醇汽油、柴油等成品油及变性燃料乙醇的零售、批发经营业务。同时，中国石油天然气股份有限公司辽宁储运分公司的经营品种还包括汽油、柴油、乙醇。由于其经营的成品油具有易燃爆、易挥发、易流淌、易产生静电和具有一定毒性等危险特性；加之，其辖属东陵油库作为东陵油库车用乙醇汽油调和组分油、变性燃料乙醇和柴油的收发、储存场所，油品吞吐量较大。因此，在经营、收发和储存过程中由于对其管理防护不当会损害人体健康，造成财产毁损，生态环境污染，甚至造成极其恶劣的政治影响。因而，熟练掌握这类危险化学品的性质，找出整个批发经营过程中潜在的危险及有害因素，论证安全技术措施的符合性与科学性，严格按照规章制度实行科学化、规范化和标准化管理是十分必要的。

#### 3.1 危险及有害因素的分析与辨识

根据《危险化学品目录》，东陵油库储存的主要危险化学品，见表 3-1。依据《国家安全监管总局关于公布首批重点监管的危险化学品名录的通知》，东陵油库涉及的车用乙醇汽油调合组分油、车用乙醇汽油为重点监管的危险化学品。根据《特别管控危险化学品目录（第一版）》，车用乙醇汽油调合组分油、车用乙醇汽油、变性燃料乙醇为特别管控危险化学品。

表 3-1 项目涉及的危险化学品

| 序号 | 名称          | 危险性类别                                             | 主（副）危险性 | 危险化学品目录序号 | CAS 号              | 火灾危险性分类                        | 闪点（℃） | 爆炸极限              | 防爆级别组别 | 毒性分级 |
|----|-------------|---------------------------------------------------|---------|-----------|--------------------|--------------------------------|-------|-------------------|--------|------|
| 1  | 车用乙醇汽油调合组分油 | 易燃液体,类别 2*<br>生殖细胞致突变性,类别 1B<br>致癌性,类别 2          | 易燃      | 1630      | 8629<br>0-81<br>-5 | 甲 <sub>B</sub>                 | -46   | 1.4~<br>7.6%      | II AT3 | 低度危害 |
|    | 车用乙醇汽油      | 吸入危害,类别 1<br>危害水生环境-急性危害,类别 2<br>危害水生环境-长期危害,类别 2 |         |           |                    |                                |       |                   |        |      |
| 2  | 变性燃料乙醇      | 易燃液体,类别 2                                         | 易燃      | 2568      | 64-1<br>7-5        | 甲 <sub>B</sub>                 | 12    | 3.3~<br>19.0<br>% | II AT2 | 低度危害 |
| 3  | 柴油          | 易燃液体,类别 3                                         | 可燃      | 1674      | -                  | 乙 <sub>B</sub> 、丙 <sub>A</sub> | ≥56   | 1.3~<br>6.8%      | II AT3 | 低度危害 |

注：1、车用乙醇汽油调和组分油参照汽油辨识；变性燃料乙醇参照乙醇辨识

- 2、物质的火灾危险性按《石油库设计规范》划分；
- 3、危险化学品按《危险化学品目录》（2015版）辨识；
- 4、物质的危险性类别按《危险化学品目录（2015版）实施指南（试行）》划分；
- 5、物质的主（次）危险性按《危险货物名称表》；
- 6、物质的毒性分级按《职业性接触毒物危害程度分级》划分；
- 7、物质的防爆级别、组别按《爆炸危险环境电力装置设计规范》划分。

### 3.1.1 油库储存的危险化学品

#### （1）车用乙醇汽油调合组分油及车用乙醇汽油（参照汽油予以辨析）

表 3-2 车用乙醇汽油调合组分油、车用乙醇汽油的危险、有害识别表

|      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                               |                 |       |           |
|------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|-----------------|-------|-----------|
| 基本信息 | 英文名                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | gasoline; petrol                              |                 | CAS 号 | 8006-61-9 |
|      | 主要成分:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | C <sub>4</sub> ~C <sub>12</sub> 脂肪烃和环烷烃       |                 | UN 编号 | 1203      |
|      | 火灾危险性分类                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 甲 <sub>B</sub> 类                              | 气体或蒸气爆炸性混合物分级分组 |       | II AT3    |
|      | 危险性类别                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 易燃液体                                          |                 |       |           |
|      | 外观与性状                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 无色到淡黄色易挥发液体，具有特殊臭味                            |                 |       |           |
|      | 主要用途                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 主要用作汽油机的燃料，用于橡胶制鞋、印刷、制革、颜料等行业的溶剂，也可用作机械零件的去污剂 |                 |       |           |
| 特别警示 | 高度易燃液体；不得使用直流水扑救（用水灭火无效）。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                               |                 |       |           |
| 理化特性 | 无色到浅黄色的透明液体。<br>依据标准生产的车用无铅汽油，按研究法辛烷值(RO <sub>N</sub> )分为 90 号、93 号和 95 号三个牌号，相对密度（水=1）0.70~0.80，相对蒸气密度（空气=1）3~4，闪点-46℃，爆炸极限 1.4~7.6%（体积比），自燃温度 415~530℃，最大爆炸压力 0.813MPa。<br>主要用途：汽油主要用作汽油机的燃料，可用于橡胶、制鞋、印刷、制革、颜料等行业，也可用作机械零件的去污剂                                                                                                                                                        |                                               |                 |       |           |
| 危害信息 | <b>【燃烧和爆炸危险性】</b><br>高度易燃，蒸气与空气能形成爆炸性混合物，遇明火、高热可引起燃烧爆炸。高速冲击、流动、激荡后可因产生静电火花放电引起燃烧爆炸。蒸气比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇火源会着火回燃和爆炸。<br><b>【健康危害】</b><br>汽油为麻醉性毒物，高浓度吸入出现中毒性脑病，极高浓度吸入引起意识突然丧失、反射性呼吸停止。误将汽油吸入呼吸道可引起吸入性肺炎。<br>职业接触限值：PC-TWA(时间加权平均容许浓度)(mg/m <sup>3</sup> ):300（汽油）。                                                                                                                     |                                               |                 |       |           |
| 安全措施 | <b>【一般要求】</b><br>操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程，熟练掌握操作技能，具备应急处置知识。密闭操作，防止泄漏，工作场所全面通风。远离火种、热源，工作场所严禁吸烟。配备易燃气体泄漏监测报警仪，使用防爆型通风系统和设备，配备两套以上重型防护服。操作人员穿防静电工作服，戴耐油橡胶手套。<br>储罐等容器和设备应设置液位计、温度计，并应装有带液位、温度远传记录和报警功能的安全装置。<br>避免与氧化剂接触。<br>生产、储存区域应设置安全警示标志。灌装时应控制流速，且有接地装置，防止静电积聚。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。<br><b>【特殊要求】</b><br><b>【操作安全】</b><br>(1) 油罐及贮存桶装汽油附近要严禁烟火。禁止将汽油与其他易燃物放在一起。 |                                               |                 |       |           |

|        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|--------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|        | <p>(2) 往油罐或油罐汽车装油时, 输油管要插入油面以下或接近罐的底部, 以减少油料的冲击和与空气的摩擦。沾油料的布、油棉纱头、油手套等不要放在油库、车库内, 以免自燃。不要用铁器工具敲击汽油桶, 特别是空汽油桶更危险。因为桶内充满汽油与空气的混合气, 而且经常处于爆炸极限之内, 一遇明火, 就能引起爆炸。</p> <p>(3) 当进行灌装汽油时, 邻近的汽车、拖拉机的排气管要戴上防火帽后才能发动, 存汽油地点附近严禁检修车辆。</p> <p>(4) 汽油油罐和贮存汽油区的上空, 不应有电线通过。油罐、库房与电线的距离要为电杆长度的 1.5 倍以上。</p> <p>(5) 注意仓库及操作场所的通风, 使油蒸气容易逸散。</p> <p><b>【储存安全】</b></p> <p>(1) 储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库房温度不宜超过 30℃。炎热季节应采取喷淋、通风等降温措施。</p> <p>(2) 应与氧化剂分开存放, 切忌混储。用储罐、铁桶等容器盛装, 不要用塑料桶来存放汽油。盛装时, 切不可充满, 要留出必要的安全空间。</p> <p>(3) 采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储存区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。罐储时要有防火防爆技术措施。对于 1000m<sup>3</sup> 及以上的储罐顶部应有泡沫灭火设施等。</p> <p><b>【运输安全】</b></p> <p>(1) 运输车辆应有危险货物运输标志、安装具有行驶记录功能的卫星定位装置。未经公安机关批准, 运输车辆不得进入危险化学品运输车辆限制通行的区域。</p> <p>(2) 汽油装于专用的槽车(船)内运输, 槽车(船)应定期清理; 用其他包装容器运输时, 容器须用盖密封。运送汽油的油罐汽车, 必须有导静电拖线。对有每分钟 0.5m<sup>3</sup> 以上的快速装卸油设备的油罐汽车, 在装卸油时, 除了保证铁链接地外, 更要将车上油罐的接地线插入地下并不得浅于 100mm。运输时运输车辆应配备相应品种和数量的消防器材。装运该物品的车辆排气管必须配备阻火装置, 禁止使用易产生火花的机械设备和工具装卸。汽车槽罐内可设孔隔板以减少震荡产生静电。</p> <p>(3) 严禁与氧化剂等混装混运。夏季最好早晚运输, 运输途中应防曝晒、防雨淋、防高温。中途停留时应远离火种、热源、高温区及人口密集地段。</p> <p>(4) 输送汽油的管道不应靠近热源敷设; 管道采用地上敷设时, 应在人员活动较多和易遭车辆、外来物撞击的地段, 采取保护措施并设置明显的警示标志; 汽油管道架空敷设时, 管道应敷设在非燃烧体的支架或栈桥上。在已敷设的汽油管道下面, 不得修建与汽油管道无关的建筑物和堆放易燃物品; 汽油管道外壁颜色、标志应执行 GB 2894 的规定。</p> <p>(5) 输油管道地下铺设时, 沿线应设置里程桩、转角桩、标志桩和测试桩, 并设警示标志。运行应符合有关法律法规规定。</p> |
| 应急处置原则 | <p><b>【急救措施】</b></p> <p>吸入: 迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难, 给氧。如呼吸停止, 立即进行人工呼吸。就医。</p> <p>食入: 给饮牛奶或用植物油洗胃和灌肠。就医。</p> <p>皮肤接触: 立即脱去污染的衣着, 用肥皂水和清水彻底冲洗皮肤。就医。</p> <p>眼睛接触: 立即提起眼睑, 用大量流动清水或生理盐水彻底冲洗至少 15min。就医。</p> <p><b>【灭火方法】</b></p> <p>喷水冷却容器, 尽可能将容器从火场移至空旷处。</p> <p>灭火剂: 泡沫、干粉、二氧化碳。用水灭火无效。</p> <p><b>【泄漏应急处置】</b></p> <p>消除所有点火源。根据液体流动和蒸气扩散的影响区域划定警戒区, 无关人员从侧风、上风向撤离至安全区。建议应急处理人员戴正压自给式空气呼吸器, 穿防毒、防静电服。作业时使用的设备应接地。禁止接触或跨越泄漏物。尽可能切断泄漏源。防止泄漏物进入水体、下水道、地下室或密闭性空间。小量泄漏: 用砂土或其它不燃材料吸收。使用洁净的无火花工具收集吸收材料。大量泄漏: 构筑围堤或挖坑收容。用泡沫覆盖, 减少蒸发。喷水雾能减少蒸发, 但不能降低泄漏物在受限制空间内的易燃性。用防爆泵转移至槽车或专用收集器内。</p> <p>作为一项紧急预防措施, 泄漏隔离距离至少为 50m。如果为大量泄漏, 下风向的初始疏散距离应</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |

至少为 300m。

## (2) 柴油

表 3-3 柴油的危险、有害识别表

|      |                                                                                                                                                                        |            |
|------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| 标识   | 中文名：柴油                                                                                                                                                                 | 主（次）危险性：易燃 |
| 理化性质 | 外观与性状：稍有粘性的棕色液体。<br>主要用途：用作柴油机的燃料。<br>熔点（℃）：-18      相对密度（水=1）：0.87~0.9<br>沸点（℃）：282-338      相对密度（空气=1）：<br>稳定性：稳定<br>聚合危害：不能出现<br>禁忌物：强氧化剂、卤素。<br>燃烧（分解）产物：一氧化碳、二氧化碳 |            |
| 危险性  | 燃烧性：可燃<br>闪点（闭口）（℃）：其中 10 号、5 号、0 号、-10 号、-20 号柴油闪点为不低于 55℃；-35 号、-50 号柴油的闪点为不低于 45℃<br>危险特性：遇明火、高热或与氧化剂接触，有引起燃烧爆炸的危险。若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。<br>灭火方法：泡沫、二氧化碳、干粉、砂土     |            |
| 健康危害 | 侵入途径：吸入 食入 经皮吸收<br>健康危害：皮肤接触柴油可引起接触性皮炎、油性痤疮，吸入可引起吸入性肺炎。能经胎盘进入胎儿血中。柴油废弃可引起眼、鼻刺激症状，头晕及头痛                                                                                 |            |
| 急救措施 | 皮肤接触：脱去污染的衣着，用肥皂和大量清水清洗污染皮肤。<br>眼睛接触：立即翻开上下眼睑，用流动清水冲洗，至少 15min,就医。<br>吸入：脱离现场。脱去污染的衣着，至空气新鲜处，就医。防治吸入性肺炎。<br>食入：误服者饮牛奶或植物油，洗胃并灌肠，就医                                     |            |
| 防护措施 | 工程控制：密闭操作，注意通风<br>呼吸系统防护：一般不需特殊防护，但建议特殊情况下，佩带供气式呼吸器。<br>眼睛防护：必要时戴安全防护眼镜<br>防护服：穿工作服<br>手防护：必要时戴防护手套<br>其它：工作现场严禁吸烟。避免长期反复接触                                            |            |
| 泄漏处理 | 切断火源。应急处理人员戴好防毒面具，穿化学防护服。在确保安全情况下堵漏。用活性炭或其它惰性材料吸收，运至危险废物处理场所处置。如大量泄漏，利用围堤收容，然后用防爆泵等回收，再运至危险废物处理场所处置                                                                    |            |
| 储运措施 | 罐储时要有防火防爆技术措施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。充装要控制流速，注意防止静电积聚。包装类别：II 类                                                                                                             |            |

## (3) 变性燃料乙醇

表 3-4 变性燃料乙醇的危险、有害识别表

|    |                                                                  |                                        |
|----|------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|
| 标识 | 中文名：乙醇；酒精<br>分子式：C <sub>2</sub> H <sub>6</sub> O<br>相对分子质量：46.07 | UN 编号：1170<br>危险性类别：易燃液体<br>主（次）危险性：易燃 |
|----|------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|

|        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|--------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 理化特性   | <p>化学类别：醇</p> <p>外观与性状：无色液体，有酒香。</p> <p>燃烧性：易燃</p> <p>闪点（℃）：12</p> <p>沸点（℃）：78.3</p> <p>爆炸下限（%）：3.3</p> <p>相对密度（水=1）：0.79</p> <p>临界温度（℃）：243.1</p> <p>饱和蒸气压（kpa）：5.33（19℃）</p> <p>燃烧热（kJ/mol）：1365.5</p> <p>熔点（℃）：-114.1</p> <p>引燃温度（℃）：363</p> <p>爆炸上限（%）：19.0</p> <p>相对密度（空气=1）：1.59</p> <p>临界压力（MPa）：6.38</p> <p>最大爆炸压力（MPa）：0.735</p>                                                                                                                                                                                                                                        |
| 危害信息   | <p>燃烧（分解）产物：一氧化碳、二氧化碳</p> <p>稳定性：稳定</p> <p>聚合危害：不聚合</p> <p>溶解性：与水混溶，可混溶于醚、氯仿、甘油等多数有机溶剂。</p> <p>禁忌物：强氧化剂、酸类、酸酐、碱金属、胺类。</p> <p>危险特性：易燃，其蒸气与空气易形成爆炸性混合物。遇明火、高热会引起燃烧爆炸。与氧化剂会发生强烈反应，在火场中，受热的容器有爆炸的危险。其蒸气比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇明火会引着回燃。</p> <p>灭火方法：尽可能将容器从火场移至空旷处。喷水保持火场容器冷却，直至灭火结束。灭火剂：抗溶性泡沫、干粉、二氧化碳、砂土。用水灭火无效。</p> <p>侵入途径：吸入、食入、经皮吸收。</p> <p>健康危害：本品为中枢神经系统抑制剂。首先引起兴奋，随后抑制。急性中毒：急性中毒多发生于口服。一般可分为兴奋、催眠、麻醉、窒息四阶段。患者进入第三或第四阶段，出现意识丧失、瞳孔扩大、呼吸不规律、休克、心力循环衰竭及呼吸停止。慢性影响：在生产中长期接触高浓度本品可引起鼻、眼、粘膜刺激症状，以及头痛、头晕、疲乏、易激动、震颤、恶心等。长期酗酒可引起多发性神经病、慢性胃炎、脂肪肝、肝硬化、心肌损害及器质性精神病等。皮肤长期接触可引起干燥、脱屑、皲裂和皮炎。</p> |
| 防护措施   | <p>工程控制：生产过程密闭，加强通风。提供安全淋浴和洗眼设备。</p> <p>呼吸系统防护：一般不需要特殊防护，高浓度接触时可佩戴过滤式防毒面具（半面罩）。</p> <p>眼睛防护：一般不需要特殊防护。</p> <p>身体防护：穿防静电工作服。</p> <p>手防护：戴一般作业防护手套。</p> <p>其它：工作场所严禁吸烟。</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| 应急处置原则 | <p>皮肤接触：立即脱去被污染的衣着，用流动清水冲洗。</p> <p>眼睛接触：提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗。就医。</p> <p>吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。就医。</p> <p>食入：饮足量温水，催吐，就医。</p> <p>泄漏应急处理：迅速撤离污染区人员至安全区，并进行隔离，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿消防防护服。尽可能切断泄漏源，防止进入下水道、排洪沟等限制性空间。小量泄漏：用砂土或其它不燃性材料吸附或吸收。也可用大量水冲洗，洗水稀释后放入废水处理系统。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容；用泡沫覆盖，降低蒸气危害。用防爆泵转移至槽车或专用收集器内，回收或运至废物处理场所处置。</p>                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 储运要求   | <p>储存于阴凉、通风仓间内。远离火种、热源。仓内温度不宜超过 30℃。防止阳光直射。保持容器密封。应与氧化剂分开存放。储存间内照明、通风等设施应采用防爆型，开关设在仓外。</p> <p>配备相应品种和数量的消防器材。桶装堆垛不可过大，应留墙距、顶距、柱距及必要的防火检查走道。罐储时要有防火防爆技术措施。露天贮罐夏季要有降温措施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。灌装时应注意流速（不超过 3m/s），且有接地装置，防止静电积聚。</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |

### 3.2 经营过程中的危险及有害因素分析与辨识

鉴于东陵油库储存的多为火灾危险性为甲、乙类易燃液体，因而在其接卸、储存和付出等经营作业环节中，存在着火、爆炸、跑（冒）混油及人员中毒和污染环境等不安全风险。究其事故危害的类型与后果，尤以着火爆炸和跑（冒）混油等为危及油库安全和能否确保其成品油批发经营业务正常进行的最有害和最危险的因素。为此，结合本安全评价的具体情况，重点对油罐区、铁路卸油泵棚、卸车场地、付油场地等处可能引起着火爆炸、跑（冒）混油以及其它危险和有害因素进行分析与辨识，制定和实施控制与削减风险的安全对策措施，确保其实现成品油批发经营活动持续平稳高效和油库安全运行的根本要求。

对该项目中危险、有害因素存在的部位划分及可能发生的事故危险程度做初步的分析与辨识结果，见表 3-5。

表 3-5 生产过程中危险有害因素识别结果

| 序号 | 事故类别                 | 事故后果                  | 危险部位或场所                          | 危险程度 | 发生频率 |
|----|----------------------|-----------------------|----------------------------------|------|------|
| 1. | 泄漏、火灾、可燃液体蒸气爆炸、管道爆炸  | 设备损坏、人员伤亡、停产、造成严重经济损失 | 油罐区、铁路卸车泵棚和付油亭、油泵棚、输油管线、装卸区、公辅工程 | 高    | 低    |
| 2. | 中毒、窒息                | 人员伤亡                  | 汽车装卸区；人员进入受限空间作业                 | 高    | 低    |
| 3. | 触电                   | 人员伤亡                  | 用电场所；可能产生静电的场所；可能被雷击的建（构）筑物      | 低    | 中    |
| 4. | 机械致害                 | 人员伤亡                  | 泵类等转动设备附近                        | 低    | 中    |
| 5. | 高处坠落                 | 人员伤亡                  | 高于基准面 2m 以上（含 2m）的作业场所           | 低    | 低    |
| 6. | 物体打击                 | 人员伤害                  | 储罐顶检修、铁路卸车栈桥、公路付油亭作业             | 低    | 中    |
| 7. | 厂(场)内车辆致害、道路(轨道)车辆致害 | 人员伤亡                  | 汽车装车场地；厂内道路、机车牵引、推送铁路槽车作业        | 低    | 低    |
| 8. | 淹溺                   | 人员伤亡                  | 消防池、事故池等处                        | 高    | 低    |
| 9. | 其他：噪声和振动             | 人员伤害                  | 机泵类等设备设施附近                       | 低    | 高    |

#### 3.2.1 泄漏、火灾、可燃液体蒸气爆炸、管道爆炸

##### （一）主要装置（设施）

##### （1）油罐区

由前述可知，其油罐区是油库的重点要害部位，是重大危险源，加之作业频繁，储罐附件和管件较多，又储存大量易燃油品，为火灾爆炸事故高发区域。

1) 在油罐区内违章用火（电）或使用非防爆器具，以及铁器碰撞等，引燃（爆）可燃气体并造成火灾爆炸事故；

2) 管线腐蚀、冻裂、胀裂、法兰垫破损等造成油品泄漏或污染环境，遇明火还将发生着火爆炸事故；

3) 储罐罐底或罐壁腐蚀穿孔或破裂，人孔、罐前阀门或胀油管渗漏等造成油品泄漏或环境污染，遇明火还将发生着火爆炸事故；

4) 错开、忘关阀门，不同油品的管线连接处无盲板隔离等造成混、串甚至跑冒料；储罐基础沉降不均或基础下沉而使储罐变形或破坏，造成油品泄漏，遇明火还将发生着火爆炸事故；

5) 储罐呼吸阀失灵或因外部因素而导致“呼吸”量不够，造成储罐抽瘪或爆裂，致使储罐损坏并跑料，遇明火还将发生着火爆炸事故；

6) 罐顶检尺采样作业时产生的静电，员工未按规定着装，可能引燃（爆）可燃气体并造成火灾爆炸事故；

7) 车用乙醇汽油调合组分油、柴油和变性燃料乙醇储存于内浮顶储罐，如浮盘卡住、密封圈头失效、罐内液位虚假、罐内液位超过安全容量或罐内液位降至最低，导致储罐溢油、爆裂或抽瘪，致使储罐损坏并跑油，遇明火还将发生着火爆炸事故；

此外，清罐时使用铁质器具、非防爆灯具、避雷设施不符合要求或避雷设施损坏，又逢雷雨天气而产生静电火花、电气火花、雷电火花或明火，罐内残余的可燃蒸气遇静电、电气、雷电火花或明火后，均有可能发生火灾爆炸事故。

## （2）铁路卸车泵棚和付油亭、油泵棚

油泵棚是油库的重要组成部分。它起到油库的心脏作用，油库的一些主要作业及各种油品的输送都必须通过其油泵输转才能实现；加之其作业场所为有限空间，又集中布置很多设备或管件，且作业频繁，动、静密封点多，是发生油品跑、冒、滴、漏，造成油蒸气积聚，遇点火源即可发生着火爆炸事故的多发区。

1) 油泵密封不好，材质不合格，造成油品渗漏，特别是逸出的轻质油品蒸气易于在低洼处积聚遇点火源而闪（燃）爆，并可导致事故扩大；

2) 管线配管、支撑不合理或机泵基础不适，致使油泵振动大，或紧固件松动而影响设备正常运行，严重时会造成焊口开裂，油品外漏，遇明火还将发生着火爆炸事故；

3) 压力（真空）表未拧紧，根部焊口有缺陷，造成油品泄漏，遇明火还将发生着火

爆炸事故；

4) 泵抽空可能引起机泵和管线的振动，长时间抽空易损坏密封件或泵体，从而造成油品泄漏，污染环境，甚至造成火灾爆炸及人员伤亡。

### (3) 装卸区

油库装卸区主要包括：铁路卸车设施和公路付油设施，是实现所储运的油品出入库，最终为购货单位发付油品的重要生产作业区。该区主要设置付油亭及鹤管，扫仓设施以及用于交易结算的流量计发油系列装置等。显然，该作业区域车多人杂，流动性大，作业频繁；不安全因素较多；管理难度较大，极易发生跑、冒油和着火爆炸事故，主要事故发生原因分析如下：

1) 付油作业时员工脱岗、计量不准，易发生装车冒油；储罐车罐体不完好，装车渗漏发现或处理不及时造成跑油，若遇点火源还可发生着火爆炸事故；

2) 油品装车流速过快极易产生静电，并积聚形成点火源，引燃（爆）油蒸气；

3) 无防静电设施或防静电设施失去作用，静电电荷不能迅速泄放，产生积聚形成放电引燃（爆）油蒸气；

4) 装、卸油时静止时间不够，急于进行检尺等作业而造成静电放电，引燃（爆）油蒸气；

5) 未按规定穿着防静电劳动保护用具，未能将人体工作过程中产生的静电荷及时导出而造成静电放电，引燃（爆）油蒸气；

6) 装卸区内使用的手机等非防爆器（灯）具或设备等是引燃（爆）源，极易造成火灾爆炸事故；

7) 机动车未熄火装油，或在付油场地内维修车辆，以及雷雨天气进行付油作业均易导致火灾爆炸事故的发生；

东陵油库车用乙醇汽油调合组分油、柴油和变性燃料乙醇的铁路油品接卸泵布置在泵棚内又集中布置很多设备或管件，且作业频繁，动、静密封点多，是发生油品跑、冒、滴、漏，造成油蒸气积聚，遇点火源即可发生着火爆炸事故的多发区。扫仓设施是对运输罐车底油进行收集的设施，同样作业频繁，动、静密封点多，易造成油品泄漏。当发生油品泄漏，遇点火源，可引发火灾、爆炸事故。

### (4) 输油管线

管线裂缝或破裂可造成物料泄漏，遇点火源可能导致火灾爆炸。

管线泄漏产生的原因主要有：①管道材质缺陷或焊口隐患，引发的事故多数是因为焊缝和管道母材中的缺陷在油品带压输送中引起破裂。②管道腐蚀穿孔，是由于防腐质量差，施工时防腐层造成损伤，或土壤中含酸碱物质及地下杂散电流腐蚀。③管道施工温度与正常输油温差之间存在一定的温差，造成管道沿其轴向产生热应力，造成管道变形④地基沉降、地层滑动及地面支架失稳。⑤气温引起油料膨胀，使输油管道内压力增大⑥快速开停泵，或突然断电，会造成管道内压力剧烈变化，产生水锤效应，对管线造成冲击，可能造成破裂。⑦人为破坏或自然灾害可能造成管线破裂。

车用乙醇汽油调合组分油、变性燃料乙醇、柴油输油管道承受着所输油品的压力的作用，同时还遭受所通过地带各种自然与人为因素的影响，在使用过程中可能发生各种各样的泄漏或断裂事故。由于管道所输油品本身的性质、外部环境和外力因素，在下列情况下将可能导致管道发生泄漏，从而可能导致火灾事故的发生：

1) 防腐措施失效，管线腐蚀穿孔，导致汽油、柴油外泄。

造成管线腐蚀的原因如下：

①电流干扰腐蚀

流动的杂散电流或干扰电流对输油管道将产生腐蚀，称为电流腐蚀。电流腐蚀分为直流杂散电流腐蚀和交流杂散电流腐蚀。杂散电流是对管道造成腐蚀的一个很重要的因素。杂散电流就是从电力设备的电源导体进入到周围土壤中的电流，该电流在另一点从土壤中返回到电源电路。

直流电流干扰腐蚀：

直流杂散电流主要来自直流的接地系统，如直流电气轨道、直流供电所接地极、电解电镀设备的接地及直流电焊设备系统等。埋地钢质管道因直流杂散电流或干扰电流造成的腐蚀，具有局部腐蚀的特征,常常造成管道穿孔。

交流电流干扰腐蚀：

交流杂散电流主要来自于高压输电线路等，其对埋地管道产生电场作用、磁场作用和地电场作用，由于管道防腐层存在漏敷点及其他缺陷，必然造成交流干扰电流进入而出现交流电流干扰腐蚀。

②土壤对管道的腐蚀危害

腐蚀是管道穿孔漏油事故发生最常见的，也是最主要的因素，输油管道在土壤中的腐蚀主要是化学腐蚀。各类土壤中的含盐量、含水量及土壤电阻率等存在着较大的差异。

土壤的电阻率越大，对管道的腐蚀影响性越小；土壤电阻率越小，对管道的腐蚀影响性越大。

防腐层是管道防止外部腐蚀的第一道防线，质量好的防腐层可使管道与腐蚀环境隔绝开，具有减少腐蚀的良好功效。当防腐层存在破损时，阴极保护作为管道防腐的第二道防线，将保护破损处，减缓或抑制腐蚀介质对管道的侵蚀。

通过对输油管道腐蚀原因的分析，主要可归纳为以下两点：

- a.补口质量较差导致防腐保温层内有大量的水，形成了良好的腐蚀环境；
- b.阴极保护电流被屏蔽，降低了保护效果。

### ③应力腐蚀

应力腐蚀开裂（SCC）是指金属及其合金在拉应力和特定介质的共同作用下引起的腐蚀开裂。这种开裂往往是突发性的、灾难性的，会引起爆炸、火灾等事故。对于埋地长输管道主要的应力腐蚀形式有：管道内硫化物引起的 SCC、管道外壁高 pH 值碱性土壤中的 SCC 和管道外壁近中性土壤中的 SCC。

#### a.硫化物引起的 SCC

如果介质净化处理不完全，在输油过程中引起湿的 H<sub>2</sub>S 应力腐蚀。该工程建设项目输油管道输送的汽油为含硫中间基，给金属的电化学腐蚀创造了条件，管道受烃类产品中水分和腐蚀性物质的作用，发生电化学腐蚀，使管壁变薄，最后导致穿孔和油品泄漏。

#### b.高 pH 值碱性土壤中的 SCC

管线在高 pH 碱性土壤中的 SCC 常发生在浓的碳酸盐和碳酸氢盐土壤中。

#### c.近中性土壤中的 SCC

由于土壤中的二氧化碳与地下水结合会形成碳酸，地下水温越低，二氧化碳溶解度越大，使 pH 值降低，接近中性，这种环境往往在管线涂层剥离或破坏且阴极保护不足的情况下形成。

2) 管材质量低劣，材料、压力等级选用或使用错误，制造精度尺寸不能满足实际需求，导致管线强度达不到要求而出现裂缝或断裂现象，进而导致油品泄漏。

3) 施工质量未过关，管线焊接接头焊接质量差或未完全焊透，导致管线接头处腐蚀加速、进而发生腐蚀穿孔或强度不能满足安全运行要求而致使油品泄漏。

4) 外部原因导致油品泄漏。如埋地管线上方及地面管线附近的施工，可能导致管线受到意外重大的机械损伤，导致油品泄漏。另外，洪水、地震等不可抗拒外力因素的作用

用也可能导致管道断裂而造成油品泄漏。

5) 误操作或人为破坏而使管线发生泄漏事故。

6) 地下管道可能出现的失稳现象，包括管子径向被压扁和管道发生非设计性的过度弯曲，这些失稳现象会使管子的横截面严重变形，影响管道的正常输送或造成管道破坏事故。管子径向的失稳现象，可能缘于以下两种原因：一是在运输和施工中因钢度不够发生扁瘪，另一个是由于管外荷载过大造成的。

#### (5) 油气回收设施

油气回收过程中，若发生人员操作失误，或防静电措施未处于有效状态（包括未按规定穿着防静电工作服或法兰跨接不符合要求等），遇到火星等引火源可导致火灾爆炸事故的发生。易燃液体能与空气形成爆炸性混合物，如果泄漏，遇明火、静电火花等则发生火灾爆炸事故。易燃液体本身具有易蒸发、易流淌、易扩散性，同时在受热后，温度上升，体积膨胀，生产过程中若管道输送后内部未排空而又无泄压设施，很容易因体积膨胀使管件爆破损坏，加上在生产过程中因设备故障、损坏以及其它一些人为因素的原因，可能会发生泄漏、蒸发、扩散事故，泄漏扩散事故通常是火灾爆炸事故的前提和基础，往往会进一步引发火灾爆炸事故的发生。

#### (6) 爆炸危险区域划分及防爆电气选型

由前面物料的危险有害因素分析和生产过程中火灾、爆炸的危险有害因素分析可见，火灾、爆炸是东陵油库需要防范的最主要的危险有害因素。

易燃液体设施的爆炸危险区域内地坪以下的坑和沟划为 1 区。

##### 1) 内浮顶储罐

①浮盘上部空间及以通气口为中心、半径为 1.5m 范围内的球形空间应划为 1 区。

②距储罐外壁和顶部 3m 范围内及防火堤至储罐外壁，其高度为堤顶高的范围应划为 2 区。

##### 2) 易燃液体泵棚

①以释放源为中心、半径为 R 的球形空间和自地面算起高为 0.6m、半径为 L 的圆柱体的范围应划为 2 区。

##### 3) 易燃液体汽车罐车棚

①棚的内部空间应划为 2 区。

##### 4) 铁路罐车、汽车罐车装卸易燃液体时

①罐车内的液体表面以上空间应划为 0 区。

②以卸油口为中心、半径为 1.5m 的球形空间和以密闭卸油口为中心、半径为 0.5m 的球形空间，应划为 1 区。

③以卸油口为中心、半径为 3m 的球形并延至地面的空间，以密闭卸油口为中心、半径为 1.5m 的球形并延至地面的空间，应划为 2 区。

#### 5) 防爆电气选型

根据《爆炸危险环境电力装置设计规范》，东陵油库在前述划定的爆炸危险区域内电气的防爆级别和引燃温度组别为 dⅡBT4。

#### (7) 建筑火灾危险性类别

按《石油库设计规范》的要求，由物料的危险有害因素分析可知，车用乙醇汽油调合组分油的火灾危险性为甲<sub>B</sub>类，变性乙醇燃料的火灾危险性为甲<sub>B</sub>类，柴油的火灾危险性分属为乙<sub>B</sub>及丙<sub>A</sub>类。

#### (二) 公辅工程

油库公用工程及辅助设施的主要火灾危险集中在变配电设施、含油污水及隔油池处。

##### (1) 变电所、配电间

油库设有变电所和配电间。变配电系统本身具有一定的火灾危险性。电气开关等在动作时，随电火花的产生，有可能造成电气火灾，所以配电间内的开关要选择防爆型开关。同时，由于库区内，尤其是在装卸区、靠近油罐区的储运设施跑、冒、滴、漏等原因，空气中可能存在一些可燃气体，若变配电安全措施不当，也有可能产生火灾爆炸事故。

①变配电的高低压进出线多采用电缆沟敷设方式，与室外相通，电缆沟通常比地面低，扩散的油气很容易在沟内积聚，并沿沟扩散。若电缆沟穿过变配电室墙壁处密封不好，油气窜入室内，其浓度一旦达到爆炸极限，遇到电火花，即可能发生火灾爆炸事故。

②若配电间内面对油品装卸区的机械、设备、容器侧的墙上，既开门又有低窗，油气也会窜入室内，可能引起火灾。

##### (2) 含油污水及隔油池

当发生事故时，油品泄漏，含油污水池、隔油池会进入含油的污水。含油污水池、隔油池为封闭空间，含油污水进入后易形成油气聚集区，存在一定的火灾危险性。

1) 在含油污水池、隔油池周围使用非防爆器具，以及选用的防爆电气设备的级别和

组别低于爆炸性气体环境内爆炸性气体混合物的级别和组别。铁器碰撞等，引燃（爆）可燃气体易造成火灾爆炸事故；

2) 在含油污水池、隔油池周围区的配电线路设有中间接头线路短路或配线的电气线路未作好隔离密封；

3) 含油污水池、隔油池的通气口附近汽油、柴油及燃料乙醇等可燃气体浓度达到爆炸极限，遇明火将发生爆炸。

### 3.2.2 中毒、窒息

根据前面物料的危险有害因素分析，油库储存的油品都有一定的毒性，易燃油品大量挥发及泄漏时会降低空气中的氧分压造成人体窒息。装卸过程中毒性蒸气可能空间内挥发，如密闭失效或操作人员个体防护不当均有可能造成人员中毒。正常作业情况下，作业场所的毒性物质污染较少。但有部分工序还需手工操作完成（如：拆装接卸鹤管等）及各种原因引起的跑、冒、滴、漏等现象，可使装卸作业场所受到一定的污染。车用乙醇汽油等所含有毒有害物质种类很多，涵盖了刺激性、有机化合物等多个种类，并有多种致癌物质。主要经呼吸道和皮肤进入体内，亦可经消化道进入。对人体的危害主要为中毒，可引起呼吸道系统、神经系统、血液系统、消化系统、循环系统、泌尿系统等的损伤。

有限空间因其长期处于封闭或半封闭状态，自然通风不良，作业环境恶劣，容易发生中毒、缺氧窒息、燃爆等安全事故。其危害往往是致命的，会对作业人员造成较大的安全和健康风险。油库在施工或进行设备安装、检(维)修、焊接、油漆、防腐等施工作业涉及在油罐、地坑等密闭空间地点，均属有限空间危险作业场所。

作业环境危险因素：（1）缺氧或富氧危险：有限空间内的氧气不足是经常遇到的情况，原因很多，如被密度大的气体(如二氧化碳)挤占、燃烧、氧化(比如生锈)、吸收和吸附(如潮湿的活性炭)、工作行为(如使用溶剂、涂料、清洁剂或者是加热工作)等都可能影响氧气含量作业人员进入后，可由于缺氧而窒息，而超过常量的氧气可能会加速燃烧或其他的化学反应。（2）易燃气体和蒸气危险：油库在有限空间中常见的可燃气体包括：汽油油气、柴油油气、燃料乙醇蒸气、挥发性有机化合物等。这些可燃气体和蒸气来自于储罐内部、或工作产物(在其内进行涂漆、喷漆、使用易燃易爆溶剂)等等，如遇引火源包括：产生热量的工作活动、焊接、切割等作业、打火工具、光源、电动工具、电子仪器等。（3）有毒气体和蒸气危险：油库在有限空间内可能会存在很多的有毒气体，既可以

是在有限空间内已经存在的，也可能是在工作过程中产生的。聚积于有限空间的常见有害气体有一氧化碳、甲烷、沼气、油气等，这些都对作业人员构成中毒威胁。（4）生物病原体危险：在污水井、化粪池等，其内的各类有害细菌、病毒、钩端螺旋体等生物病原体，经皮肤进入人体致病。（5）物理因素危险：过冷、过热、潮湿的有限空间有可能对人员造成危害，在有限空间时间长了以后，会由于受冻、受热、受潮，致使体力不支。

作业过程危险因素：有限空间内作业时所用机械设备，若安全防护装置不当而失效或操作失误，运转部件触及人体或设备发生破坏，碎片飞出，都有可能造成机械损伤事故。在具有湿滑的表面的有限空间作业，有导致人员摔伤、磕碰等的危险。

作业流程危险因素：企业未制定有限空间作业的操作规程、操作人员无章可循而盲作业，操作人员在未明了作业环境情况下贸然进入有限空间作业场所，误操作生产设备、作业人员未配置必要的安全防护与救护装备等，都有可能导致事故的发生。

作业管理危险因素：当企业安全管理制度的缺失、有关施工(管理)部门没有编制专项施工(作业)方案、没有应急救援预案或未制定相应的安全措施，缺乏岗前教育及进入有限空间作业人员的防护装备与设施得不到维护和维修，是造成该类事故发生的重要原因。

### 3.2.3 触电

#### （1）触电伤害

电气伤害是电能作用于人体造成的伤害。电气伤害事故以触电伤害最为常见。如果与装卸、输送、储存等设施配套的各类电气设施、电器开关、电缆敷设的接地或接零或屏护措施不完善、耐压强度低、耐腐蚀性差，都会造成漏电，导致触电伤人事故。

#### （2）静电伤害

静电电荷产生的火花，常为石油工业发生火灾爆炸的一个根源。产生静电电荷的原因是电介质相互摩擦或电介质与金属摩擦所致。

在接卸与付出设备，以及输油管线和储罐内都有产生静电电荷积累的可能性。尤其在接卸与付出等作业过程中，更容易产生静电火花而引起火灾爆炸。譬如，喷溅式付油，液体流速过快，液体静置时间不够进行计量检尺作业，以及无防静电设施或防静电设施未起作用和不按规定穿着防静电劳动保护护具等都极易产生静电，并积聚形成引爆（燃）源，其静电火花将导致火灾爆炸事故的发生。另外，静电也能给人以电击，造成操作人员紧张，妨碍操作，引发二次伤害事故。

#### （3）雷电

储存设施如防雷装置失效，在雷雨天存在着被雷击的危险。由于雷电具有电流很大、电压很高、冲击性很强的特点，一旦被雷电击中，不但可能损坏生产设备和设施，造成大规模停电，而且还会导致火灾和爆炸，造成人员伤亡事故。

### 3.2.4 机械致害

机械作业中危险性较大、使用频率较高的机械设备，如各类机泵等典型的作业具有一定风险。风险的产生与设备工作原理和工作状态有关。其主要原因为：机械设备防护措施不到位或防护措施缺陷、设备故障或机械设备未及时检查修理、人员违章操作等。

常见机械伤害有：与运动零部件接触伤害、飞出物的打击伤害、重物坠落、倾翻的打击、刺割、刮碰、撞击伤害、坠落、磕绊与跌伤。

### 3.2.5 高处坠落

根据《高处作业分级》的规定，凡是高于基准面 2m 以上（含 2m），有可能坠落的高处进行的作业均为高处作业。在高处作业过程中可能会由于护栏设计不周、保护失效或操作大意，造成高处坠落伤亡事故。油库作业人员在日常的登罐作业中因风大、梯滑等造成作业人员踏空失足而高空坠落。上下槽车或装卸物料作业中，防护措施不牢固，或发生误操作，易于造成人员失足滑倒或踩空坠落，造成操作人员伤亡。

东陵油库所涉地上立式储罐及铁路卸车栈桥、付油亭等处登高作业，均可能发生高处坠落事故。

### 3.2.6 物体打击

储罐顶检修、付油亭作业时工具物料等摆放不合理，大风等将罐顶杂物刮落造成落物伤人或设备等事故。

### 3.2.7 厂(场)内车辆致害、道路(轨道)车辆致害

油库通过公路实现油品的付出，库区内车辆来往频繁，如管理不力或操作失误存在车辆伤害的可能。

当机车牵引、推送铁路槽车作业时，接送车作业人员可能受到车辆的碰撞，造成伤害。铁路槽车在停放过程中,有固定不紧、滑动的潜在危险时,可能造成溜车，使操作人员或设备等受到伤害。

在铁路线上作业的人员或行人因安全思想不牢、违章抢道、走道心、钻车底、违章跳车、爬车、避让不及、下道不及时、作业防护不到位、作业中不加保护措施、线路上作业不设防护或防护不到位等原因，将引发机车撞、轧、挤、压惯性而造成伤害。

安全防范措施：提高安全意识和自我保护意识，确保作业人员班前充分休息，开展好班前安全预想，作业集中精力；班中严格遵章作业，线上施工作业确保 2 人以上，加强安全防护，加强瞭望和联络，来车按规定提前下道等。

### 3.2.8 淹溺

油库设置消防水池、污水池的防护设施失效，作业人员违章作业，天气恶劣时作业，夜间照明不良时作业，均有可能发生淹溺事故。

### 3.2.9 噪声和振动

油库在储存、运输过程中发出噪声的设备主要为泵类设备，属机械性噪声，此外还有输送介质在管道中高速流动而产生的气动性噪声和柴油发电机运行时发出的噪声。如果长期在强噪声环境下工作，日积月累，内耳器官易发生器质性病变，成为永久性听阈偏移，变成噪声性耳聋。噪声性耳聋与噪声的强度、频率有关，还与噪声的作用时间长短有关。噪声的强度越大、频率越高、作业时间越长，它的发病率越高。噪声还降低劳动生产率，在噪声的刺激下，人们的注意力很不容易集中，工作易出差错，不仅影响工作进度，而且降低工作质量，容易引起工伤事故。《工作场所有害因素职业接触限值 第 2 部分:物理因素》中规定：工人作业场所噪声容许标准为 85dB（A）。

### 3.2.10 其他危险因素

#### （一）铁路机车车辆冲突危险

在调车作业过程中，因车务作业人员向占用线接入列车、向占用区间发出列车、停留车辆未采取防溜措施导致车辆溜逸、违章调车作业或机车乘务员在运行中擅自关闭“三项设备”（机车信号、机车自动停车装置、列车无线调度电话）盲目行车、作业中不认真确认信号盲目行车，区间非正常停车后再开时不按规定行车，停留机车不采取防溜措施，列车运行及调车作业不按规定速度行车等原因，都有可能引发机车车辆冲突的事故。

#### （二）铁路机车车辆脱轨危险

在机车车辆行驶过程中由于机车车辆配件脱落、走行部构件限度超标、线路及道岔限度超标、线路上有异物侵限等原因，都有可能引发机车车辆脱轨的事故。

#### （三）溜车危险

车辆在停放过程中，若固定不紧存在滑动潜在危险时，溜车可能造成操作人员或设备等受到伤害。

#### （四）信号缺陷危险

铁路机车运行过程中，信号指示非常重要。信号缺失将严重影响机车的运行安全。正确的信号能及时、正确、可靠地引导机车的安全运行，也可以向机车显示或报警危险状态。当信号缺失或信号失误，机车运行的速度、方向受到影响，机车安全运行得不到保障，有可能发生机车伤人、机车出轨，甚至撞车事故。必须设置限制速度信号灯或指示牌。失误而引发安全事故。

#### （五）安全标识缺失危险

铁路运输专用线、危险化学品接卸点等场所如果无安全标志、标志不清楚、标志不规范、标志选用不当、标志位置缺陷等现象，有可能造成人员判断失误而引发安全事故。

#### 3.2.11 检维修过程的危险有害因素分析

企业检维修包括：全厂停车大检修；某一套或几套生产、储存装置停车大修；系统、车间或生产储存装置的检维修；化工装置的维护保养；生产储存装置及相关设备在不停产状况下的抢修。经验表明，很多事故都是在检维修过程中发生的。

中国石油天然气股份有限公司辽宁储运分公司如果需要进行检维修作业，大多数检维修都会涉及易燃易爆、腐蚀性物质，如果进行动火、进入受限空间、盲板抽堵等危险作业，极易导致火灾、爆炸及中毒窒息事故的发生。下面对各种检维修作业存在的风险进行分析。

##### （1）动火作业危险性分析

动火作业是指在禁火区进行焊接与切割作业及在易燃易爆场所使用喷灯、电钻、砂轮等进行可能产生火焰、火花和赤热表面的临时性作业。如管理不当或现场条件不符合要求，就有可能发生严重的事故，主要原因有以下几点：

- ①用火设备内未清理干净；
- ②与用火设备相连的管线未断开；
- ③用火点周围有易燃物；
- ④高处作业火花四溅；
- ⑤用火点周围有易燃物；
- ⑥用火现场消防器材不符合要求；
- ⑦动火前未办理动火证。

##### （2）进入受限空间作业

企业生产、储存使用的各种容器设备，如检维修过程中需要进入其中，一旦存在下

列情况，则有可能发生人员伤亡事故：

- ①作业前未进行危险性分析；
- ②没有对所有与受限空间相连的阀门、管线加盲板；
- ③设备未处理；
- ④设备内通风不良；
- ⑤设备上的转动设备未切断电源；
- ⑥受限空间进出口通道不畅；
- ⑦盛装可燃有毒物质的设备未分析；
- ⑧作业人员不清楚设备内其他危害因素；
- ⑨作业现场没有监护措施；
- ⑩未办理进罐证。

### (3)抽堵盲板作业

盲板抽堵是指在设备检修及抢修中，设备、管道内存有物料(气、液、固态)及一定温度、压力情况下的作业。

- ①盲板不符合要求；
- ②进行抽堵盲板时管道内压力过高；
- ③作业人员未做好个人防护；
- ④作业现场爬梯、平台、盖板不结实；
- ⑤检修用的盲板混乱不清楚；
- ⑥未办理盲板抽堵作业证。

### (4)设备维修

设备维修过程中，会受到很多种不确定因素的影响，人、机、物各种因素都有可能导致事故的发生，主要包括以下几种情况。

- ①检修工具未检查，不符合要求；
- ②没有断电措施；
- ③检修使用的防护器材不合格；
- ④检修现场爬梯、平台、盖板不结实；
- ⑤检修用的盲板混乱不清楚；
- ⑥移动式电器工具无漏电保护装置；

⑦有腐蚀性介质的现场无冲洗用水；

⑧检修现场不平，无标志；

⑨现场易燃物品及杂物较多；

⑩现场消防通道、行车通道不畅通；

#### (5)其他作业

除上述危险作业外，还包括高处作业、临时用电、吊装作业等，如果企业在进行相关作业前，未制定检维修计划，未对检维修作业进行风险分析，或者未对检维修人员进行相关业务培训，就会存在对检维修作业涉及的物料、设备情况不了解，增大发生事故的风险。如下：

①检修过程中由于原有有毒有害物料未排净，拆卸管道、设备时，有毒、腐蚀性物料泄漏使检修人员中毒、化学灼伤。

②检修过程中，由于施工脚手架、防护栏等设施不全，或由于检修人员安全带、安全绳等设施佩戴不全，可能发生高处坠落事故。

③检修过程中，由于起重吊装设备不安全，或高处设施放置不合理，可能导致物体打击事故。

④检修过程中，检修人员缺乏防护意识，未佩戴个人防护用品或佩戴不规范，盲目进入含有毒、有害物质的限制区域而导致中毒、窒息事故。

⑤检修过程中由于违章指挥、违章操作，可能导致中毒、高处坠落等人身安全事故。涉及危险化学品设备的检修过程中容易发生火灾爆炸事故，体现在以下几个方面：

①容易产生爆炸。该项目危险化学品大多具有易燃易爆、有毒和腐蚀的特性，本项目中涉及的部分化工物料的爆炸极限下限较低，在检修时容易出现化学危险物品泄漏或在设备管道中残存，在开车阶段则可能在设备中残存或混入空气，容易形成爆炸性混合气体，一旦有静电及火花等着火源，容易引起爆炸发生。

②易产生静电及火花等着火源。化工设备管道多采用金属材料，检修过程离不开动火、敲打。有时还需要作业人员进入槽、罐内或上下立体交错作业，极易产生静电及火花，大大增加了检修的火灾危险性。

③检修的防火安全制度不够健全。如：有的企业没有针对建设和检修作业内容、范围提出的专门防火规定，施工要求也不明确。有的企业甚至在检修中无抽堵盲板、置换、清洗的规定。

### 3.2.12 自然灾害

根据油库所在地自然、地质条件资料，从油库的生产特点和所涉及物料的危险特性，乃至事故危害及影响等因素综合考虑，必须对夏季高温时储存、输送危险物质的安全性以及寒冷季节保温的有效性予以充分的考虑，对诸如汛期、雷雨天气和地震等自然灾害极有可能造成设备设施漂浮、移位，管线断裂，阀门损坏，物料外溢，火灾、爆炸及环境污染等更大的危害予以充分重视。地震和雷电灾害后果较为严重，其对油库的影响分析如下：

#### （一）地震

地震灾害的特点是突发性强；破坏性大；社会影响大；防御难度大。地震灾害分直接灾害和次生灾害。

直接灾害对油库造成的灾害是地震波引起的强烈震动、地震断层的错动和地面变形等所造成的灾害，主要表现为断裂、隆起、平移或凹陷等形式。这些现象对油库的建筑物、地面造成破坏，对相关设施如交通、通讯、供水、排水、供电、供气等造成破坏，危险物料泄漏起火，以致酿成重大火灾爆炸事故。对输油管道的危害主要表现在可使管道位移、开裂、折断，致使油品泄漏，遇火源可能发生火灾、爆炸事故。

次生灾害是由于地震时酿成的设备、管线破裂、引起火灾、爆炸、有毒物质扩散，造成人员伤亡，公路等交通中断，影响生产经营和日常生活。

该油库已按地震烈度 7 度来设防。当采取有效的抗震措施后，由地震而引发的直接灾害及次生灾害所造成的影响能降至最低水平。

#### （二）雷电

雷电是自然界中的声、光、电现象，它给人类生活和生产活动带来很大的影响。对于该项目来说，可能引起火灾和爆炸事故。由于雷电具有电流很大、电压很高、冲击性很强的特点，一旦被雷电击中，不但可能损坏有关设备和设施，造成大规模停电，而且还会导致火灾和爆炸，造成人员伤亡事故。

油库必须对诸如汛期、雷雨天气和地震等自然灾害极有可能造成火灾等危害予以充分重视，并采取切实有效的安全防范措施，将其危害和可能造成的损失降到最低程度。

#### （三）风

风对设施的影响主要表现为可加速泄漏的可燃油蒸气的扩散，其达到一定浓度后，遇火源可发生火灾爆炸事故。由于风的不确定性，其造成的损失一般也难以预测。因此，

应注意强风对设备的影响，并制定相应的灾害天气应急预案。

#### （四）小结

从以上分析可知,该地区的自然条件对油库的生产经营活动会造成一定的影响，但采取有效的防范措施后，其影响可以消除或减弱到不会影响油库的正常运营。

### 3.3 油库火灾爆炸事故案例分析

#### 3.3.1 案例一

##### 3.3.1.1 事故概况

2024年3月27日22时17分39秒，位于贵定县昌明经济开发区的贵州宝塔石化油库TG-104汽油罐起火，随后爆炸揭顶引发该罐油品持续燃烧。2024年3月28日15时40分，现场明火被扑灭。事件未造成人员伤亡。

##### 3.3.1.2 事故分析

事件原因认定：经调查认定，事件直接原因是强对流天气下雷电直击在汽油罐区TG-104储罐罐顶呼吸阀区域引燃油气，进而导致储罐内部汽油燃爆。

事件性质：经调查认定，本次事故是一起因极端强雷击引发的一般火灾事件。

##### 3.3.1.3 预防措施

（1）提高设防标准。贵州宝塔石化有限公司成品油罐区已经严格按照现行石油库设计规范和防雷要求设置了防雷设施，但鉴于昌明镇为雷电易发区，建议贵州宝塔石化有限公司提高设防标准，强化罐区防雷能力。目前该企业正在对现场进行清理，待清理完成后，按照整改方案进行整改，并经气象部门验收后，方可投入使用。

（2）强化监测预警。气象部门要强化极端天气的预报预警，建立与辖区内重点单位的信息互通，及时将预警预报信息通报至相关单位，及时采取停止作业、撤离人员等应急措施。

（3）强化应急处置能力建设。一是加强企业消防、应急救援设备设施的维护保养，确保消防、应急设备设施随时处于可用状态。二是强化企业人员应急处置能力提升。通过开展教育培训、应急演练等方式，提高企业员工处置异常工况、初期火灾等应急能力。三是加强我州应急力量建设。统筹各方力量，针对我州危险化学品体量和重点危险化学品应急处置需求，加强消防设备设施、专业救援装备、专用应急救援物资等的储备，加强危险化学品专业应急处置队伍建设，确保类似情况得到安全、专业、精准、高效处置。

### 3.3.2 案例二

1993 年 10 月 21 日，南京市某石化公司炼油厂油品分厂半成品车间无铅汽油罐区发生空间爆炸，引起罐区地面及 310 号油罐着火，事故造成 2 人死亡。

#### 3.3.2.1 事故经过

10 月 19 日 4 时，按照该厂调度室布置，310 号罐开始收贮催化裂化、重油催化装置产出的 90 号汽油。10 月 21 日 12 时 30 分左右，车间白班六油槽操作工黄某读计算机荧光屏显示油面为 13.43m 左右，13 时左右上罐顶检尺为 14.21m，发现实际油尺比荧屏显示值高。返回操作室请示厂调度室同意切换至 304 号罐收油，黄某到现场切换后，又上 310 号罐顶检尺、检温，结果是油尺 14.2m，水尺 0.17m，油温 27℃。之后，13 时 45 分回操作室。14 时 20 分厂调度室告知黄某 310 号罐加剂调含量。14 时 30 分黄某和司泵工王某到汽油泵房进行加剂操作，15 时加剂结束，开启 11 号 A 泵对 310 号罐汽油进行循环调和。15 时 41 分，操作室计算机巡回采集显示屏开始高液位报警(超油罐安全高度上限)，液位显示为 14.302m，之后就一直连续报警，直至发生爆炸后因电缆烧坏停止。16 时，白班和二班人员交接班，只在操作室进行交接，而没有到罐区逐一检查阀门及实际循环调和情况。18 时 05 分，车间值班工艺技术人员王某和其他当班人员闻到一般异常汽油味，王某就带领滕某、梅某和上一班滞留的五油槽操作工陈某去罐区检查，滕某一人从“两条半龙”进罐区，其余人跟随王某沿着排洪沟往西查，王某走在前面约 20m 处，突然感到汽油味加剧，人有窒息失重感，即拔腿赶回操作室。这时梅某、陈某已先到一步，梅某正在用电话向厂调度室报警，王某抢过电话对厂调度室调度刘某说：“操作室周围布满了汽油挥发的气体，人已熏得不行了，还有个人(滕某)到罐区去了还未出来。”刘说：“我马上报警，立即来人。”电话刚放下一二分钟，即发生了爆炸，操作室外一片火光。班长毛某 17 时 30 分去蒸饭，18 时去取饭路过配电间时被气味熏昏在更衣柜边，后被爆炸声震醒，起身跑向操作室，在门口遇到王某等人向外跑就跟随而行。当时汽油泵房、汽油罐区、柴油罐区及 11 号路两侧一片火海，厂消防队和其他人员这时也相继赶到火场扑救，王某找了孙某、韩某从 312 号罐区域进入，在 312 号罐切水井旁，碰到了浑身衣服已被烧光正在呻吟的滕某，即由孙、韩 2 人架扶滕某走出罐区后送往医院，后因抢救无效死亡。然后王某等 3 人到罐区组立阀平台上检查，发现 312 号罐西侧 11 号路上停靠着一辆挂上挡的手扶拖拉机，驾驶员吕某则躺在路面上已烧死。310 号油罐大火在 10 月 22 日 11 时 15 分被扑灭，持续 17 个小时。

### 3.3.2.2 事故原因分析

经现场调查，分析论证，结论如下：

（1）这起事故是一起汽油罐外溢扩散，在点火源作用下，首先发生空间爆炸，继而引起燃烧的爆炸火灾事故。

（2）爆炸火灾事故的原因，是白班操作人员进行 310 号油罐加剂循环操作时，本应打开 310 号罐的出口主控制阀门，但是错误地将 311 号罐出口主控阀门打开，造成 311 号罐打出的油进入 310 号油罐；之后，在计算机连续报警的情况下，没有引起操作人员的重视，交接班不严格，接班后使得事故状态延续，导致 310 号油罐冒顶外溢，汽油蒸气在罐区及罐区范围之外大面积扩散，成为这次事故的潜在条件。

（3）驶入爆炸区域的手扶拖拉机排气火星是这次爆炸火灾事故的点火源。

### 3.3.2.3 事故教训与防范措施

（1）该石化公司炼油厂轻质油罐区大部建在山丘上，地形起伏较大，为减少土石方工程量，大多采用阶梯式竖向布置，而在管沟、排水沟、道路等布局上综合考虑不周，不利于正常的安全生产，也不利于消防、急救和检修。

（2）在总平面布置上按油库设计规范，油罐区的周围应设环形消防道路；油罐组之间宜设置宽 3.5m 的消防道路与环形消防道路相连。而轻质油罐区现状不符合规范要求，以致火灾时不能保证消防车辆行驶的畅通。

（3）按设计规范规定，输油管线的管沟地进入油泵房，油罐组防火堤处必须设隔断墙，同时规定，油罐区的雨水排水管穿越防火堤处，应设置能在堤外操纵的封闭装置。也就是要有防止可燃液体流出堤外的措施，一旦发生火灾不至于蔓延开来。

（4）炼油厂在有可能散发易燃、易爆气体的场所，如罐区、泵棚、装车、装桶等部位，应设置可燃气体检测报警仪，并引入控制室进行监控。对爆炸危险场所内的电气、仪表定期进行检查，不合格的及时更换；同时严格控制外来火源。

（5）油罐区应加强消防装备，设置以固定式为主，移动式为辅的化学消防泵房。

## 3.4 同类油库类比

为了更清楚地辨识油库危害与风险因素，确立油库发生事故的类型，我们对同类油库进行了类比调查，并针对发生的142起事故进行统计分析，具体情况如表3-6、表3-7、表3-8和表3-9：

表 3-6 事故发生部位情况的分析统计表

| 部位 | 罐区   | 付油场地 | 输油管线 | 铁路栈桥  | 泵房   |
|----|------|------|------|-------|------|
| 次数 | 94   | 8    | 10   | 29    | 1    |
| %  | 66.2 | 5.63 | 7.04 | 28.42 | 0.71 |

表 3-7 事故发生的作业状态情况的分析统计表

| 作业状态 | 正常作业过程 | 检（维）修过程 |
|------|--------|---------|
| 次数   | 117    | 25      |
| %    | 82.4   | 17.6    |

表 3-8 事故性质分析统计表

| 性质 | 火灾爆炸  | 跑（冒）混油 | 设备   | 人身伤亡  | 铁路运输 |
|----|-------|--------|------|-------|------|
| 次数 | 28    | 65     | 9    | 26    | 14   |
| %  | 19.72 | 45.77  | 6.34 | 18.31 | 9.86 |

表 3-9 事故原因分析统计表

| 原因 | 有章不循违章作业 | 设计和设备隐患 | 生产指挥管理不善 | 技术素质差误操作 | 自然灾害等外部原因 |
|----|----------|---------|----------|----------|-----------|
| 次数 | 76       | 14      | 25       | 17       | 10        |
| %  | 53.52    | 9.86    | 17.61    | 11.97    | 7.04      |

（5）从上述统计结果可以看出：

1）跑（冒）混油事故和火灾爆炸事故是油库事故的主要类型，同时也易于发生人身伤害事故。这和我们对于油库的危害及风险辨识结果基本一致。特别是跑（冒）混油事故以及由于油品泄漏所造成的火灾爆炸事故次数多，损失大，应引起高度重视。

2）在导致事故的原因中，违章作业、违章指挥占的比例很高；员工业务素质不高，应变能力和处理紧急事件的能力低以及设备原因也分别占一定比例。如果将管理者及作业人员等人为因素累计，其导致事故发生所占的比例高达 80%。因此，加强对员工职业道德教育、搞好岗位练兵和业务技术培训，掌握应知应会，切实强化事故应急救援预案的演练，增强员工的应变能力，进一步增强员工的安全意识、自我保护意识和安全防护能力是强化石油库安全管理，确保安全运营的根本措施。

### 3.5“两重点、一重大”情况

#### 3.5.1 重点监管危险化学品情况

根据《国家安监总局关于公布首批重点监管的危险化学品名录的通知》的规定，东陵油库涉及车用乙醇汽油调合组分油、车用乙醇汽油均列为国家首批重点监管的危险化学品。

#### 3.5.2 重点监管危险化工工艺情况

根据《国家安全监管总局关于公布首批重点监管的危险化工工艺目录的通知》和《转发国家安全监管总局关于公布第二批重点监管危险化工工艺目录和调整首批重点监管危险化工工艺中部分典型工艺的通知》的规定，该项目属于物料储存与输送，无化学反应过程，不涉及重点监管危险化工工艺。

### 3.5.3 重大危险源情况

根据《危险化学品重大危险源辨识》及报告附录 C.0.3 关于危险化学品重大危险源的辨识过程，东陵油库北山储油区 2 个罐组均构成三级危险化学品重大危险源；东陵油库东山储油区罐组构成一级危险化学品重大危险源。

## 4.评价单元与评价方法

### 4.1.评价单元的划分

划分评价单元是为评价目标和评价方法服务的。正确划分评价单元，不仅便于安全评价工作的有序进行，简化评价工作和减少评价工作量，也有利于避免遗漏和提高安全评价的准确性、合理性及科学性。为此，通过对油库在经营销售车用乙醇汽油、柴油、变性燃料乙醇等过程中存在的危险、有害因素的辨识与分析的基础上，针对本项目的具体情况，将其划分为如下两部分，其中有储存经营部分为 11 个评价单元，本评价采用安全检查表法对各个评价单元进行评价；同时，采用事故树分析法对输油管道泄漏事故进行分析；采用池火灾伤害数字模型分析法、蒸汽云爆炸事故模型分析法对油罐区进行影响程度分析：

- （1）基本条件；
- （2）安全管理；
- （3）周边环境及总图布置；
- （4）建构筑物；
- （5）油罐区；
- （6）油品装卸区；
- （7）输油管线；
- （8）消防设施；
- （9）给排水及含油污水处理；
- （10）电气装置；
- （11）自动控制和电信；

### 4.2.评价方法的选择

#### 4.2.1 安全检查表法

安全评价方法是进行定性、定量安全评价的工具。安全检查表分析就是其中之一。所谓安全检查表法分析，即为了查找工程、系统中各种设备设施、物料、工件、操作、

管理和组织措施中的危险、有害因素，事先把检查对象加以分解，将大系统分隔成若干小的子系统，以提问或打分的形式，将检查项目列表逐项检查，避免遗漏，通常将这种评价方法称为安全检查表分析。

#### 4.2.2 事故树分析法（FTA 法）

事故树分析（Fault Tree Analysis，缩写 FTA），是一种演绎的系统安全分析方法。它能对各种系统的危险性进行辨识和评价，既适用于定性分析，又能定量分析具有应用范围广和简明，形象的特点，体现了以系统工程方法研究安全问题的系统性、准确性和预测性。因此，FTA 作为安全分析和预测事故的一种科学的和先进的方法，已得到公认和广泛采用。

这种方法的特点是，首先确定系统的危险或事故，作为事故树的顶事件，然后逐项分析导致发生顶上事件的各个事件要素以及它们之间的逻辑关系和因果关系，所以它是一种自上而下的分析方法。

#### 4.2.3 池火灾伤害数字模型分析法

易燃、易爆气体、液体泄漏后遇到引火源会着火燃烧爆炸，燃烧爆炸的方式可分为池火、喷射火、火球和突发火四类。可燃液体泄漏后流到地面形成池液，或流到水面并覆盖水面，遇到火源燃烧而成池火。热辐射是池火主要的危害，在热辐射的作用下，受到伤害或破坏的目标可能是人、设备、设施和建（构）筑物等。池火灾害程度评估按以下步骤进行。

##### （1）确定池半径

将液池假定为半径为  $r$  的圆形池子。

当池火灾发生在油罐或油罐区时，可根据防火堤所围面积计算池直径：

$$r = \frac{1}{2} \left( \frac{4S}{\pi} \right)^{0.5}$$

式中： $r$ —池半径，m；

$S$ —防火堤所围池面积， $m^2$ 。

##### （2）确定火焰高度

广泛使用的计算火焰高度的经验公式为：

$$h = 84r \left[ \frac{m_f}{\rho_0 \sqrt{2gr}} \right]^{0.61}$$

式中：h—火焰高度，m；

r—池半径，m；

$m_f$ —燃烧速度，kg/(m<sup>2</sup>.s)；

$\rho_0$ —空气密度，kg/m<sup>3</sup>；

g—重力加速度，9.8m/s<sup>2</sup>。

燃烧速度是指易燃液体发生池火灾时，液体表面上单位面积的燃烧速度，其值可用公式计算，也可从手册中查到。

### (3) 计算热辐射通量 (Q)

假定能量由圆柱形火焰侧面非顶面均匀辐射，则池液燃烧时放出的总热辐射通量为：

$$Q = (\pi r^2 + 2\pi rh) m_f \cdot \eta \cdot H_c / [72(m_f)^{0.6} + 1]$$

式中：Q—总辐射通量，kW；

$H_c$ —液体燃烧热，KJ/kg；

$\eta$ —效率因子，可取 0.13~0.35；

其它符号意义同前。

### (4) 计算目标接收的热通量

假设全部辐射热量是油液池中心点的校球面辐射出来的，则在距离池中心某一距离 (r) 处的目标接收到的热量为：

$$I = \frac{Qt_c}{4\pi X^2}$$

式中：I—目标接收到的热通量，kW/m<sup>2</sup>；

X—目标点到液池中心的距离，m；

$t_c$ —热传导系数，在无相对理想的数据时，可取值为1，本评价取1。

#### (5) 热辐射对人员及建筑物的伤害

火灾通过热辐射方式影响周围环境。当火灾产生的热辐射强度足够大时，可使周围的物体燃烧或变形，强烈的热辐射可能烧毁设备甚至造成人员伤亡等。

火灾损失值应建立在热辐射强度与损失等级的相应关系上，池火灾伤害数学模型分析法介绍了不同热辐射强度造成伤害和损失的关系，其关系见下表 4-1。

表 4-1 不同热辐射强度所造成的伤害和损失

| 热辐射强度 kW/m <sup>2</sup> | 对设备的损坏                | 对人的伤害                     |
|-------------------------|-----------------------|---------------------------|
| 37.5                    | 操作设备全部损坏              | 1%死亡（10s）<br>100%死亡（1min） |
| 25                      | 在无火焰，长时间辐射下，木材燃烧的最小能量 | 重大烧伤（10s）<br>100%死亡（1min） |
| 12.5                    | 有火焰时，木材燃烧塑料熔化的最低能量    | 1 度烧伤（10s）<br>1%死亡（1min）  |
| 4.0                     |                       | 10s 以上感觉疼痛未起疱             |
| 1.6                     |                       | 长期辐射无不舒服感                 |

#### 4.2.4 蒸气云爆炸事故模型分析法

通过蒸汽云爆炸事故模型模拟计算，估算重大火灾爆炸危险源发生火灾、爆炸事故时的破坏严重程度，预测人员伤亡半径和财产损失情况，为装置的事故预防和安全管理提供依据，对预防事故的发生和减少人员财产损失具有重要意义。

表 4-2 安全评价方法及理由说明

| 序号 | 评价方法     | 应用单元   | 评价对象                                                                | 选取理由                                                      |
|----|----------|--------|---------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|
| 1  | 安全检查表    | 整个项目   | 基本条件；安全管理；周边环境及总图布置；建构筑物；油罐区；油品装卸区；工艺管线；消防设施；给排水及含油污水处理电气装置；自动控制和电信 | 符合性检查。选用检查表法确定该项目安全管理、工艺装置、公辅工程等与规范的符合性                   |
| 2  | 池火灾模型分析  | 储存单元   | 油罐区                                                                 | 通过模型模拟对油罐区不同火灾热辐射强度造成伤害和损失的事故后果进行评价                       |
| 3  | 事故树分析评价法 | 公辅工程单元 | 电气设施                                                                | 通过事故树的分析可以找出引发触电事故的各种因素之间的关系，以及它们的重要程度，从而可以有效的降低触电事故的发生概率 |

## 5.定性、定量评价

### 5.1 危险化学品重大危险源辨识

#### 5.1.1 辨识依据

##### （一）危险化学品重大危险源辨识

对重大危险源的辨识主要依据《危险化学品重大危险源辨识》（GB 18218-2018）。

危险化学品重大危险源是长期地或临时地生产、储存、使用和经营危险化学品，且危险化学品的数量等于或超过临界量的单元。危险化学品重大危险源的辨识依据是危险化学品的危险特性及其数量。

重大危险源的辨识指标有两种情况：

（1）生产单元、储存单元内存在的危险化学品为单一品种时，该危险化学品的数量即为单元内危险化学品的总量，若等于或超过相应的临界量，则定为重大危险源。

（2）生产单元、储存单元内存在的危险化学品为多品种时，则按下式计算，若满足下式，则定为重大危险源。

$$S=q_1/Q_1+q_2/Q_2+\dots+q_n/Q_n\geq 1$$

式中S为辨识指标；

$q_1$ 、 $q_2$ ...， $q_n$ 为每种危险化学品实际存在量，t；

$Q_1$ 、 $Q_2$ ... $Q_n$  与各危险化学品相对应的临界量，t。

##### （二）危险化学品重大危险源分级

根据《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》的要求，对该公司重大危险源进行分级。

##### （1）分级指标

采用单元内各种危险化学品实际存在量与其在《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218）中规定的临界量比值，经校正系数校正后的比值之和 R 作为分级指标。

##### （2）R 的计算方法

$$R = \alpha \left( \beta_1 \frac{q_1}{Q_1} + \beta_2 \frac{q_2}{Q_2} + \dots + \beta_n \frac{q_n}{Q_n} \right)$$

式中：

R-为重大危险源分级指标；

$q_1, q_2, \dots, q_n$ —每种危险化学品实际存在（在线）量（单位：吨）；

$Q_1, Q_2, \dots, Q_n$ —与每种危险化学品相对应的临界量（单位：吨）；

$\beta_1, \beta_2, \dots, \beta_n$ —与每种危险化学品相对应的校正系数；

$\alpha$ —该危险化学品重大危险源厂区外暴露人员的校正系数。

### （3）校正系数 $\beta$ 的取值

根据单元内危险化学品的类别不同，设定校正系数 $\beta$ 值，见表 5.1-1。

表 5.1-1 未列举的危险化学品校正系数 $\beta$ 值取值表

| 类别        | 符号   | 校正系数 $\beta$ 值 |
|-----------|------|----------------|
| 急性毒性      | J1   | 4              |
|           | J2   | 1              |
|           | J3   | 2              |
|           | J4   | 2              |
|           | J4   | 1              |
| 爆炸物       | W1.1 | 2              |
|           | W1.2 | 2              |
|           | W1.3 | 2              |
| 易燃气体      | W2   | 1.5            |
| 气溶胶       | W3   |                |
| 氧化性气体     | W4   | 1              |
| 易燃液体      | W5.1 | 1.5            |
|           | W5.2 | 1              |
|           | W5.3 | 1              |
|           | W5.4 | 1              |
| 自反应物质     | W6.1 | 1              |
|           | W6.2 | 1.5            |
| 有机过氧化物    | W7.1 | 1              |
|           | W7.2 | 1.5            |
| 自然液体和自然固体 | W8   | 1              |
| 氧化性固体和液体  | W9.1 | 1              |
|           | W9.2 | 1              |

|                 |     |   |
|-----------------|-----|---|
| 易燃固体            | W10 | 1 |
| 遇水放出易燃气体的物质和混合物 | W11 | 1 |

#### (4) 校正系数 $\alpha$ 的取值

根据危险化学品重大危险源的厂区边界向外扩展 500m 范围内常住人口数量，设定厂外暴露人员校正系数 $\alpha$ 值，见表 5.1-2。

表 5.1-2 校正系数 $\alpha$ 取值表

| 厂外可能暴露人员数量 | $\alpha$ |
|------------|----------|
| 100 人以上    | 2.0      |
| 50 人~99 人  | 1.5      |
| 30 人~49 人  | 1.2      |
| 1~29 人     | 1.0      |
| 0 人        | 0.5      |

#### (5) 分级标准

根据计算出来的 R 值，按表 5.1-3 确定危险化学品重大危险源的级别。

表 5.1-3 危险化学品重大危险源级别和 R 值的对应关系

| 危险化学品重大危险源级别 | R 值               |
|--------------|-------------------|
| 一级           | $R \geq 100$      |
| 二级           | $50 \leq R < 100$ |
| 三级           | $10 \leq R < 50$  |
| 四级           | $R < 10$          |

### 5.1.2 辨识结果

根据《危险化学品重大危险源辨识》，将东陵油库辨识区域划分为生产单元和储存单元两部分。其中，生产单元为北山储油区油气回收装置单元，储存单元包括北山储油区和东山储油区。其中，北山储油区辨识区域划分为车用乙醇汽油调和组分油储罐区单元、变性燃料乙醇储罐区单元；东山储油区辨识区域为东山储油罐区单元。

东陵油库危险化学品重大危险源辨识的物质为车用乙醇汽油调和组分油（汽油）、柴油、变性燃料乙醇（乙醇）。储罐区内物质按储罐的公称容积计算，生产场所中危险物质存在于设备和管线中，为估算量。另外，由于油品接卸区仅为铁路油品接卸作业，无储存设施，不对其重大危险源进行单元划分。

各辨识单元内危险化学品临界量与实际量对比情况，见表 5.1-4。

表 5.1-4 危险化学品重大危险源辨识表 (t)

| 序号         | 单元名称             | 物质名称            | 临界量<br>(t) | 实际量<br>(t) | q/Q   | S     | $\alpha$ | $\beta$ | $\alpha \cdot \beta \cdot q/Q$ | R      | 重大危险源级别 | 备注 |
|------------|------------------|-----------------|------------|------------|-------|-------|----------|---------|--------------------------------|--------|---------|----|
| 生产单元       |                  |                 |            |            |       |       |          |         |                                |        |         |    |
| 1          | 油气回收装置单元         | 车用乙醇汽油调和组分油(汽油) | 200        | 1          | 0.005 | 0.005 | 2        | 1       | 0.01                           | 0.01   | 未构成     |    |
| 储存单元：北山储油区 |                  |                 |            |            |       |       |          |         |                                |        |         |    |
| 2          | 车用乙醇汽油调和组分油储罐区单元 | 车用乙醇汽油调和组分油(汽油) | 200        | 3000       | 15    | 15    | 2        | 1       | 30                             | 30     | 三级      |    |
| 3          | 变性燃料乙醇储罐区单元      | 变性燃料乙醇(乙醇)      | 500        | 3160       | 6.32  | 6.32  | 2        | 1       | 12.64                          | 12.64  | 三级      |    |
| 储存单元：东山储油区 |                  |                 |            |            |       |       |          |         |                                |        |         |    |
| 4          | 东山储油罐区单元         | 车用乙醇汽油调和组分油(汽油) | 200        | 60000      | 300   | 300   | 2        | 1       | 600                            | 642.72 | 一级      |    |
|            |                  | 柴油              | 5000       | 106800     | 21.36 | 21.36 | 2        | 1       | 42.72                          |        |         |    |

注：①由于东陵油库厂区周边500m范围内有居民区，常住人口大于100人， $\alpha$ 值取2；

②东陵油库车用乙醇汽油调和组分油密度取 $0.75\text{g/cm}^3$ ，变性燃料乙醇密度取 $0.79\text{g/cm}^3$ ，柴油密度取 $0.89\text{g/cm}^3$ 。各单元的实际量计算过程如下：

北山储油区车用乙醇汽油调和组分油储罐区单元车用乙醇汽油调和组分油实际量=油罐总容积×油品密度= $4000\text{m}^3 \times 0.75\text{g/cm}^3 = 3000\text{t}$ ；

北山储油区变性燃料乙醇储罐区单元变性燃料乙醇实际量=油罐总容积×密度= $4000\text{m}^3 \times 0.79\text{g/cm}^3 = 3160\text{t}$ ；

东山储油罐区单元车用乙醇汽油调和组分油实际量=油罐总容积×油品密度= $80000\text{m}^3 \times 0.75\text{g/cm}^3 = 60000\text{t}$ ；

东山储油罐区单元柴油实际量=油罐总容积×油品密度= $120000\text{m}^3 \times 0.89\text{g/cm}^3 = 106800\text{t}$ 。

由表 5.1-4 可知，东陵油库北山油气回收装置单元未构成危险化学品重大危险源；北山储油区车用乙醇汽油调和组分油储罐区单元已构成三级危险化学品重大危险源；北山储油区变性燃料乙醇储罐区单元已构成三级危险化学品重大危险源；东山储油罐区单元已构成一级危险化学品重大危险源。

建设单位应制定相应的检测、评估和监控措施，并进行定期检测、检查和建立重大危险源检测、检查档案。

对此，中国石油天然气股份有限公司辽宁储运分公司应制定相应的检测、评估和监

控措施，定期对重大危险源的安全设施和安全监测监控系统进行检测、检验，并进行经常性维护、保养，保证重大危险源的安全设施和安全监测监控系统有效、可靠运行。制定重大危险源事故应急预案，建立应急救援组织或者配备应急救援人员，配备必要的防护装备及应急救援器材、设备、物资，并保障其完好和方便使用；配合地方人民政府安全生产监督管理部门制定所在地区涉及本单位的危险化学品事故应急预案，并按照要求进行事故应急预案演练。

## 5.2 有储存经营安全检查表

针对中国石油天然气股份有限公司辽宁储运分公司从事成品油批发经营业务的实际情况，本评价将对其经营过程中的基本条件、安全管理、总平面布置、建（构）筑物、油罐区、装卸及消防设施、给排水和电气装置等以安全检查表法进行评价。具体评价结果，如表 5.2-1。

### 一、基本条件

表 5.2-1 成品油批发经营单位基本条件安全检查表

| 项目   | 评 价 内 容                                                      | 评价记录           | 评价结果 |
|------|--------------------------------------------------------------|----------------|------|
| 证明文件 | 1、是否具有工商行政管理部门核发的营业执照或企业名称预先核准通知书                            | 具有营业执照，详见附件    | 符合   |
|      | 2、是否具有经营和储存场所建筑物消防安全验收文件或其他消防方面的证件                           | 已取得建设工程消防验收意见书 | 符合   |
|      | 3、是否具有经营储存场所、设施产权或租赁证明文件。租赁储存场所、设施且委托出租方进行管理的，有与出租方签订的安全管理协议 | 已取得土地使用证，详见附件  | 符合   |

小结：东陵油库所提供的经营证照、证明等法律文书均完备，故本评价认为东陵油库及其油库基本条件符合规定的要求。

### 二、安全管理

表 5.2-2 安全管理检查表

| 项目     | 评 价 内 容      | 评价记录 | 评价结果 |
|--------|--------------|------|------|
| 安全管理职责 | 1、主要负责人安全职责  | 完善   | 符合   |
|        | 2、安全管理人员安全职责 | 完善   | 符合   |
|        | 3、岗位安全职责     | 完善   | 符合   |
| 安全管    | 1、安全教育培训制度   | 完善   | 符合   |

|        |                                                  |    |    |
|--------|--------------------------------------------------|----|----|
| 理制度    | 2、安全检查和值班制度                                      | 完善 | 符合 |
|        | 3、设备管理和维护制度                                      | 完善 | 符合 |
|        | 4、消防安全管理制度                                       | 完善 | 符合 |
|        | 5、事故管理制度                                         | 完善 | 符合 |
|        | 6、安全档案管理制度                                       | 完善 | 符合 |
|        | 7、重大危险源管理制度                                      | 完善 | 符合 |
|        | 8、油品运输管理制度                                       | 完善 | 符合 |
|        | 9、库区进出车辆、人员管理制度                                  | 完善 | 符合 |
|        | 10、油品接卸管理制度                                      | 完善 | 符合 |
|        | 11、储油罐区管理制度                                      | 完善 | 符合 |
|        | 12、全员安全生产责任制度                                    | 完善 | 符合 |
|        | 13、危险化学品安全管理制度（包括防火、防爆、防中毒、防泄漏管理等内容）             | 完善 | 符合 |
|        | 14、安全投入保障制度                                      | 完善 | 符合 |
|        | 15、安全生产奖惩制度                                      | 完善 | 符合 |
|        | 16、隐患排查治理制度                                      | 完善 | 符合 |
|        | 17、安全风险管理制度                                      | 完善 | 符合 |
|        | 18、应急管理制度                                        | 完善 | 符合 |
|        | 19、职业卫生管理制度                                      | 完善 | 符合 |
|        | 20、危险化学品购销管理制度                                   | 完善 | 符合 |
|        | 21、特殊作业、特种作业及检维修管理制度                             | 完善 | 符合 |
| 安全操作规程 | 1、接卸油作业操作规程                                      | 完善 | 符合 |
|        | 2、计量作业及设备操作规程                                    | 完善 | 符合 |
|        | 3、机修、化验、变配电、油气回收等操作规程                            | 完善 | 符合 |
| 安全管理组织 | 1、设立安全管理机构或配备专职安全管理人员                            | 完善 | 符合 |
| 应急救援措施 | 1、建立应急救援组织，制定事故应急预案                              | 完善 | 符合 |
|        | 2、预案编制符合《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》GB/T29639-2020 的要求 | 完善 | 符合 |
|        | 3、定期组织预案演练并进行记录                                  | 完善 | 符合 |
| 从业人员资格 | 1、主要负责人安全资格证书                                    | 完善 | 符合 |
|        | 2、安全管理人员安全资格证书                                   | 完善 | 符合 |
|        | 3、特种作业人员操作资格证书                                   | 完善 | 符合 |
|        | 4、其他从业人员培训合格证明                                   | 完善 | 符合 |

表 5.2-3 安全管理措施符合性检查表

| 序号 | 评估内容                                                                                                                           | 评估依据                        | 评估结果                                                                                                           | 结论 |
|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1  | 是否建立完善重大危险源安全管理规章制度和安全操作规程，并采取有效措施保证其得到执行                                                                                      | 《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》第十二条    | 已建立完善重大危险源安全管理规章制度和安全操作规程，通过现场询问及调查了解，各级人员熟悉各项安全管理规章制度，岗位操作人员熟知安全操作规程的内容，并对生产过程中的危险、有害因素有深刻认识，并熟练掌握本岗位的灭火、自救常识 | 符合 |
| 2  | 重大危险源应配备温度、压力、液位、流量、组份等信息的不间断采集和监测系统以及可燃气体和有毒有害气体泄漏检测报警装置，并具备信息远传、连续记录、事故预警、信息储存等功能。一级或者二级重大危险源，应具备紧急停车功能。记录的电子数据的保存时间不少于 30 天 | 《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》第十三条（一） | 储罐区可实现液位等信息的不间断采集和监测；设有可燃气体检测报警装置，并具备信息远传、连续记录、事故预警、信息储存等功能；保存时间符合要求                                           | 符合 |
| 3  | 安全监测监控系统是否符合国家标准或者行业标准的规定                                                                                                      | 《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》第十三条（五） | 安全监测监控系统符合国家标准或者行业标准的规定                                                                                        | 符合 |
| 4  | 通过定量风险评价确定的重大危险源的个人和社会风险值，是否不超过本规定的个人和社会可容许风险限值标准                                                                              | 《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》第十四条    | 通过定量风险评价确定的重大危险源的个人和社会风险值，不超过本规定的个人和社会可容许风险限值标准                                                                | 符合 |
| 5  | 危险化学品单位应按照国家有关规定，定期对重大危险源的安全设施和安全监测监控系统进行检测、检验，并进行经常性维护、保养，保证重大危险源的安全设施和安全监测监控系统有效、可靠运行。维护、保养、检测应当作好记录，并由有关人员签字                | 《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》第十五条    | 定期对重大危险源的安全设施和安全监测监控系统进行检测、检验，并进行经常性维护、保养，保证重大危险源的安全设施和安全监测监控系统有效、可靠运行，维护、保养、检测记录完善                            | 符合 |
| 6  | 危险化学品单位应明确重大危险源中关键装置、重点部位的责任人或者责任机构，并对重大危险源的安全生产状况进行定期检查，及时采取措施消除事故隐患。事故隐患难以立即排除的，应及时制定治理方案，落实整改措施、责任、资金、时限和预案                 | 《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》第十六条    | 已明确重大危险源中关键装置、重点部位的责任人，并对重大危险源的安全生产状况进行定期检查，及时采取措施消除事故隐患；事故隐患难以立即排除的，及时制定治理方案，落实整改措施、责任、资金、时限和预案               | 符合 |
| 7  | 危险化学品单位是否对重大                                                                                                                   | 《危险化学品重                     | 已对重大危险源的管理和                                                                                                    | 符合 |

|    |                                                                                                                                                                                              |                                |                                                                                                        |    |
|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
|    | 危险源的管理和操作岗位人员进行安全操作技能培训，使其了解重大危险源的危险特性，熟悉重大危险源安全管理规章制度和安全操作规程，掌握本岗位的安全操作技能和应急措施                                                                                                              | 《危险化学品安全管理暂行规定》第十七条            | 操作岗位人员进行安全操作技能培训，使其了解重大危险源的危险特性，熟悉重大危险源安全管理规章制度和安全操作规程，掌握本岗位的安全操作技能和应急措施                               |    |
| 8  | 危险化学品单位是否在重大危险源所在场所设置明显的安全警示标志，写明紧急情况下的应急处置办法                                                                                                                                                | 《危险化学品重大危险源安全管理暂行规定》第十八条       | 在重大危险源所在场所设置了明显的安全警示标志，并写明紧急情况下的应急处置办法                                                                 | 符合 |
| 9  | 危险化学品单位是否将重大危险源可能发生的事故后果和应急措施等信息，以适当方式告知可能受影响的单位、区域及人员                                                                                                                                       | 《危险化学品重大危险源安全管理暂行规定》第十九条       | 定期对员工培训，将重大危险源可能发生的事故后果和应急措施等信息告知可能受影响的人员                                                              | 符合 |
| 10 | 危险化学品单位是否依法制定重大危险源事故应急预案，建立应急救援组织或者配备应急救援人员，配备必要的防护装备及应急救援器材、设备、物资，并保障其完好和方便使用？是否配合地方人民政府安全生产监督管理部门制定所在地区涉及本单位的危险化学品事故应急预案？对存在吸入性有毒、有害气体的重大危险源，危险化学品单位是否配备便携式浓度检测设备、空气呼吸器、化学防护服、堵漏器材等应急器材和设备 | 《危险化学品重大危险源安全管理暂行规定》第二十条       | 依法制定了重大事故应急预案，建立了应急救援组织，配备了必要的防护装备及应急救援器材、设备、物资，并保障其完好和方便使用；已配合地方人民政府安全生产监督管理部门制定所在地区涉及本单位的危险化学品事故应急预案 | 符合 |
| 11 | 危险化学品单位是否制定重大危险源事故应急预案演练计划，并按照规定进行事故应急预案演练                                                                                                                                                   | 《危险化学品重大危险源安全管理暂行规定》第二十一条      | 已制定了本单位的应急救援预案并定期进行演练                                                                                  | 符合 |
| 12 | 危险化学品单位是否对辨识确认的重大危险源及时、逐项进行登记建档                                                                                                                                                              | 《危险化学品重大危险源安全管理暂行规定》第二十二条      | 已对辨识确认的重大危险源及时、逐项进行登记建档                                                                                | 符合 |
| 13 | 危险化学品企业是否明确本企业每一处重大危险源的主要负责人、技术负责人和操作负责人，从总体管理、技术管理、操作管理三个层面对重大危险源实行安全包保                                                                                                                     | 《危险化学品企业重大危险源安全包保责任制办法（试行）》第三条 | 重大危险源设有主要负责人、技术负责人和操作负责人，对重大危险源实行安全包保                                                                  | 符合 |
| 14 | 危险化学品企业是否在重大危险源安全警示标志位置设立公示牌，写明重大危险源的主要负责人、技术负责人、操作负责人                                                                                                                                       | 《危险化学品企业重大危险源安全包保责任制办法（试行）》第七条 | 在重大危险源安全警示标志位置设立公示牌，写明重大危险源的主要负责人、技术负责人、操作负责人姓名、对应的安全                                                  | 符合 |

|    |                                                                                             |                       |                           |    |
|----|---------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|---------------------------|----|
|    | 姓名、对应的安全包保职责及联系方式, 接受员工监督                                                                   |                       | 包保职责及联系方式                 |    |
| 15 | 涉及重大危险源的生产装置、储存设施操作人员必须具备高中及以上学历或化工类中等及以上职业教育水平,新入职的涉及爆炸危险性化学品的生产装置和储存设施的操作人员必须具备化工类大专及以上学历 | 《危险化学品安全专项整治三年行动实施方案》 | 储存设施操作人员均满足以上学历和职业教育水平的要求 | 符合 |

小结: 中国石油天然气股份有限公司辽宁储运分公司及其油库已建立应急救援组织, 其安全管理规章制度和操作规程, 应急预案已于 2025 年 7 月 21 日在沈阳市应急管理局审查并准予备案; 主要负责人已培训并取得主要负责人证, 安全管理人员已通过危险化学品生产经营单位相应资格的安全培训并取得了安全资格证书; 其他从业人员也已通过单位内部的安全培训考核。总体上符合油库安全管理的基本要求。

### 三、 周边环境及总图布置

表 5.2-4 周边环境及总图布置安全检查表

| 项目   | 检 查 内 容                                                                               | 检查依据               | 检查记录                                                            | 结论 |
|------|---------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|-----------------------------------------------------------------|----|
| 库址选择 | 1、油库库址是否具备良好的地质条件, 不选在有土崩、断层、滑坡、沼泽、流沙及泥石流的地区和地下矿藏开采后有可能塌陷的地区                          | 《石油库设计规范》第 4.0.3 条 | 油库所在地具备良好的地质条件, 地貌单一, 未选在有土崩、断层、滑坡、沼泽、流沙及泥石流的地区和地下矿藏开采后有可能塌陷的地区 | 符合 |
|      | 2、一、二、三级油库的库址是否不在地震基本烈度为 9 度及以上的地区                                                    | 《石油库设计规范》第 4.0.4 条 | 东山储油区为一级油库, 北山储油区为四级油库, 其抗震设防烈度为 7 度                            | 符合 |
|      | 3、石油库是否选在不受洪水、潮水或内涝威胁的地带, 当不可避免时, 应采取可靠的防洪、排涝措施                                       | 《石油库设计规范》第 4.0.7 条 | 油库选址不受洪水、潮水或内涝的威胁                                               | 符合 |
|      | 4、一级石油库防洪标准应按重现期是否不小于 100 年设计, 二、三级石油库防洪标准应按重现期不小于 50 年设计, 四、五级石油库防洪标准应按重现期不小于 25 年设计 | 《石油库设计规范》第 4.0.8 条 | 已按防洪标准重现期不小于 100 年设计                                            | 符合 |
|      | 5、石油库的库址是否具备满足生产、消防、生活所需的水源和电源的条件, 还应具备污水排放的条件                                        | 《石油库设计规范》第 4.0.9 条 | 油库生活、生产、消防给水由城市供水系统提供; 油库建筑物生活污水排入生活污水管道, 含油污水                  | 符合 |

|      |                                                                                                                                                                                                                               |                     |                                                     |    |
|------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|-----------------------------------------------------|----|
|      |                                                                                                                                                                                                                               |                     | 经暗管收集排至库区内污水收集池                                     |    |
|      | 6、石油库与库外居住区、公共建筑物、工矿企业、交通线的安全距离，是否小于表 4.0.10 的规定                                                                                                                                                                              | 《石油库设计规范》第 4.0.10 条 | 油库与周边建构筑物的安全距离符合表 4.0.10 的规定，详见章节 2                 | 符合 |
|      | 7、石油库储罐区与架空电力线路的安全距离是否不小于 1.5 倍杆高                                                                                                                                                                                             | 《石油库设计规范》第 4.0.11 条 | 北山储罐区与北侧电力线（杆高 36m）的距离为 194m                        | 符合 |
|      | 8、石油库的围墙与爆破作业场地（如采石场）的安全距离，是否不小于 300m                                                                                                                                                                                         | 《石油库设计规范》第 4.0.12 条 | 油库区围墙外 300m 范围内无爆破作业场地                              | 符合 |
|      | 9、非石油库用的库外埋地电缆与石油库围墙的距离是否不小于 3m                                                                                                                                                                                               | 《石油库设计规范》第 4.0.13 条 | 油库围墙外无非石油库用埋地电缆                                     | 符合 |
| 平面布置 | 1、石油库内建（构）筑物、设施之间的防火距离（储罐与储罐之间的距离除外），是否小于表 5.1.3 的规定                                                                                                                                                                          | 《石油库设计规范》第 5.1.3 条  | 油库内建（构）筑物、设施之间的防火距离符合规定，详见章节 2                      | 符合 |
|      | 2、储罐应集中布置。当储罐区地面高于邻近居民点、工业企业或铁路线时，是否加强防止事故状态下库内易燃和可燃液体外流的安全防护措施                                                                                                                                                               | 《石油库设计规范》第 5.1.4 条  | 储罐集中布置，储罐区设置有防火堤，同时油库设有事故池及隔油池，可以防止事故状态下库内易燃和可燃液体外流 | 符合 |
|      | 3、石油库的储罐是否地上露天设置。                                                                                                                                                                                                             | 《石油库设计规范》第 5.1.5 条  | 在用的储罐均地上露天布置                                        | 符合 |
|      | 4、同一个地上储罐区内，相邻罐组储罐之间的防火距离是否符合下列规定：<br>1 储存甲 B、乙类液体的固定顶储罐和浮顶采用易熔材料制作的内浮顶罐与其他组相邻储罐之间的防火距离，是否不小于相邻储罐较大直径的 1.0 倍；<br>2 外浮顶罐、采用钢制浮顶的内浮顶储罐、储存丙类液体的固定顶罐与其他罐组储罐之间的防火距离，是否不小于相邻储罐中较大直径的 0.8 倍。<br>注：储存不同液体的罐、不同型式之间的防火距离，是否采用上述计算值的大值。 | 《石油库设计规范》第 5.1.8 条  | 同一个地上储罐区内，相邻罐组储罐之间的防火距离符合上述规定                       | 符合 |
|      | 5、铁路装卸区是否布置在石油库的边缘地带，铁路线是否与石油                                                                                                                                                                                                 | 《石油库设计规范》第 5.1.10 条 | 铁路装卸区布置在油品装卸区北部边缘地带，未与                              | 符合 |

|      |                                                                                                                                                                                                          |                     |                                                                                                                |    |
|------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
|      | 库出入口的道路相交叉                                                                                                                                                                                               |                     | 石油库出入口道路交叉                                                                                                     |    |
|      | 6、公路装卸区是否布置在石油库临近库外道路的一侧，并宜设围墙与其他各区隔开                                                                                                                                                                    | 《石油库设计规范》第 5.1.11 条 | 公路装卸区布置临近库外道路侧                                                                                                 | 符合 |
|      | 7、消防车库、办公室、控制室等场所，是否布置在储罐区全年最小频率风向的下风侧                                                                                                                                                                   | 《石油库设计规范》第 5.1.12 条 | 消防车库、控制室、办公楼均布置在储罐区全年最小频率风向的下风侧                                                                                | 符合 |
|      | 8、储罐区泡沫站是否布置在罐组防火堤外的非防爆区，与储罐的防火间距是否不小于 20m                                                                                                                                                               | 《石油库设计规范》第 5.1.13 条 | 泡沫站位于消防泵房内，与储罐的间距大于 20m                                                                                        | 符合 |
|      | 9、甲、乙、丙 A 类液体泵站是否布置在地上立式储罐的防火堤外；其与其他建（构）筑物或设施的间距，是否符合本规范表 5.1.3 的要求                                                                                                                                      | 《石油库设计规范》第 5.1.14 条 | 泵棚均设置在防火堤外，与其他建（构）筑物、设施的间距符合要求                                                                                 | 符合 |
|      | 10、与储罐区无关的管道、埋地输电线是否穿越防火堤                                                                                                                                                                                | 《石油库设计规范》第 5.1.15 条 | 与储罐区无关的管道、埋地输电线未穿越防火堤                                                                                          | 符合 |
| 库区道路 | 1、石油库储罐区是否设环形消防车道。位于山区或丘陵地带设置环形消防车道有困难的下列罐区或罐组，可设尽头式消防车道：<br>1) 覆土油罐区；<br>2) 储罐单排布置，且储罐单罐容量不大于 5000m³ 的地上罐组；<br>3) 四、五级石油库储罐区                                                                            | 《石油库设计规范》第 5.2.1 条  | 东山储油区设置环形消防车道；北山储油区为四级油库，位于山区，设置环形消防车道有困难，罐组 1 和罐组 2 均为单排布置，且储罐单罐最大容量为 2000m³，设尽头式消防车道                         | 符合 |
|      | 2、地上储罐组消防车道的设置是否符合下列规定：①储罐总容量大于或等于 120000m³ 的单个罐组应设环形消防车道。②多个罐组共用一个环形消防车道时，环行消防车道内的罐组储罐总容量不应大于 120000m³③同一个环行消防车道内相邻罐组防火堤外堤脚线之间应留有宽度不小于 7m 的消防空地④总容量大于或等于 120000 m³ 的罐组，至少应有两个路口能使消防车辆进入环形消防车道，并宜在不同的方位上 | 《石油库设计规范》第 5.2.2 条  | 东山储油区设置环形消防车道，北山储油区设尽头式消防车道。<br>北山储油区罐组 1 和罐组 2 防火堤外堤脚线之间的消防空地宽 54m。<br>东山储油区总罐容为 200000m³，在不同方向上设置路口并连接环形消防车道 | 符合 |
|      | 3、储罐中心与至少两条消防车道的距离是否不大于 120m；条件受限时，储罐中心与最近一条消防车道之间的距离是否不大于 80m。                                                                                                                                          | 《石油库设计规范》第 5.2.3 条  | 所有储罐均至少与一条消防车道相邻；储罐中心与最近一条消防车道的距离最大值为 46m                                                                      | 符合 |

|      |                                                                                                                                                                                                                                                                        |                     |                                             |    |
|------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|---------------------------------------------|----|
|      | 4、铁路装卸区是否设消防车道，并应平行于铁路装卸线。消防车道与铁路罐车装卸线的距离是否不大于 80m                                                                                                                                                                                                                     | 《石油库设计规范》第 5.2.4 条  | 铁路装卸区设有平行于铁路装卸线的消防车道，消防车道与铁路罐车装卸线的最大距离为 25m | 符合 |
|      | 5、汽车罐车装卸设施是否设置能保证消防车辆顺利接近火灾场地的消防车道                                                                                                                                                                                                                                     | 《石油库设计规范》第 5.2.5 条  | 消防车辆可直达汽车罐车装卸作业区                            | 符合 |
|      | 6、储罐组周边的消防道路路面标高，是否高于防火堤外侧地面的设计标高 0.5m 及以上。位于地势较高处的消防车道的路堤高度可适当降低，但不宜小于 0.3m                                                                                                                                                                                           | 《石油库设计规范》第 5.2.6 条  | 消防道路路面标高高于防火堤外侧地面设计标高 0.5m 以上               | 符合 |
|      | 7、消防车道与防火堤外堤脚线之间的距离，是否不小于 3m                                                                                                                                                                                                                                           | 《石油库设计规范》第 5.2.7 条  | 消防车道与防火堤外堤脚线之间的距离均大于 3m                     | 符合 |
|      | 8、石油库的储罐区、装卸区消防车道的宽度是否不小于 6m                                                                                                                                                                                                                                           | 《石油库设计规范》第 5.2.8 条  | 储罐区、装卸区均设有消防车道，宽大于 6m                       | 符合 |
|      | 9、消防车道的净空高度是否不小于 5.0m                                                                                                                                                                                                                                                  | 《石油库设计规范》第 5.2.9 条  | 净空高度最小为 5m                                  | 符合 |
|      | 10、石油库通向公路的库外道路和车辆出入口的设计是否符合下列规定：<br>1 石油库应设与公路连接的库外道路，其路面宽度不应小于相应级别石油库储罐区的消防车道。<br>2 石油库通向库外道路的车辆出入口不应少于两处，且宜位于不同的方位。受地域、地形等条件限制时，覆土油罐区和四、五级石油库可只设一处车辆出入口。<br>3 储罐区的车辆出入口不应少于两处，且应位于不同的方位。受地域、地形等条件限制时，覆土油罐区和四、五级石油库的储罐区可只设一处车辆出入口。储罐区的车辆出入口宜直接通向库外道路，也可通向行政管理区或公路装卸区 | 《石油库设计规范》第 5.2.11 条 | 石油库通向公路的库外道路和车辆出入口的设计符合规定要求                 | 符合 |
|      | 11、运输易燃、可燃液体等危险品的道路，其纵坡是否不大于 6%                                                                                                                                                                                                                                        | 《石油库设计规范》第 5.2.12 条 | 运输油品的道路纵坡均小于 6%                             | 符合 |
| 竖向布置 | 1、石油库场地设计标高，是否符合下列规定：①库区场地应避免洪水、潮水及内涝水的淹没。②对于受洪水、潮水及内涝水威胁                                                                                                                                                                                                              | 《石油库设计规范》第 5.3.1 条  | 场地设计标高符合该条款的规定                              | 符合 |

|  |                                                                                                                                                                        |                    |                                                                 |    |
|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|-----------------------------------------------------------------|----|
|  | 的场地，当靠近江河、湖泊等地段时，库区场地的最低设计标高，应比设计频率计算水位高 0.5m 及以上；当在海岛、沿海 地段或潮汐作用明显的河口段时，库区场地的最低设计标高，应比设计频率计算水 位高 1m 及以上。当有波浪侵袭或雍水现象时，尚应加上最大波浪或壅水高度。③当有可靠的防洪排涝措施，且技术经济合理时，库区场地也可低于计算水位 |                    |                                                                 |    |
|  | 2、行政管理区、消防泵房、专用消防站、总变电所是否位于地势相对较高的场地处，或有防止事故状况下流淌火流向该场地的措施                                                                                                             | 《石油库设计规范》第 5.3.2 条 | 行政管理区、消防泵房、变配电间等设有防止事故状况下流淌火流向该场地的措施                            | 符合 |
|  | 3、石油库四周是否设高度不低于 2.5m 的实体围墙；行政管理区与储罐区、易燃和可燃液体装卸区之间是否设围墙                                                                                                                 | 《石油库设计规范》第 5.3.3 条 | 石油库四周设有高度不低于 2.5m 的实体围墙；办公区与油品装卸区之间设有非实体围墙，围墙下部 0.5m 高度以下范围为实体墙 | 符合 |
|  | 4、石油库的绿化是否符合下列规定：防火堤内不应植树；消防车道与防火堤之间不宜种树；绿化不应妨碍消防作业                                                                                                                    | 《石油库设计规范》第 5.3.4 条 | 防火堤内未植树，消防车道与防火堤之间亦未种树                                          | 符合 |

小结：该油库周边环境及总图布置均符合《规范》要求。

#### 四、 建（构）筑物

表 5.2-5 建（构）物安全检查表

| 项目      | 检 查 内 容                                           | 检查依据               | 检查记录                                          | 结论 |
|---------|---------------------------------------------------|--------------------|-----------------------------------------------|----|
| 建筑防火    | 1、油库内生产性建筑物和构筑物的最低耐火等级是否不低于 GB50074 表 3.0.5 中的规定  | 《石油库设计规范》第 3.0.5 条 | 生产性建筑物和构筑物耐火等级均符合要求                           | 符合 |
| 建筑内工艺布置 | 1、易燃和可燃液体泵站是否采用地上式                                | 《石油库设计规范》第 7.0.1 条 | 卸、付油泵棚均为地上式建筑                                 | 符合 |
|         | 2、易燃和可燃液体泵站，是否符合下列规定：①泵房或泵棚的净空是否满足设备安装、检修和操作的要求，且 | 《石油库设计规范》第 7.0.2 条 | 该油库卸油泵棚和付油泵棚净空 3.5m，卸油泵棚设置能满足泵棚内最大设备的进、出需要；泵棚 | 符合 |

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                           |                       |           |
|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|-----------------------|-----------|
|  | <p>是否不低于 3.5m。②泵房的门是否向外开，且是否不少于两个，其中一个是否能满足泵房内最大设备的进、出需要。建筑面积小于 100m<sup>2</sup>时可设一个外开门。③泵房（间）的门、窗采光面积，是否不小于其建筑面积的 15%。④泵棚或露天泵站的设备平台，是否高于其周围地坪不小于 0.15m。⑤与甲 B、乙类液体泵房、间相毗邻建设的变配电间的设置是否满足：隔墙是否为非燃烧材料建造的实体墙。与配电间无关的管道，不得穿过隔墙。所有穿墙的孔洞，是否用非燃烧材料严密填实；变配电间的门窗是否向外开，其门是否设在泵房的爆炸危险区域以外，变配电间的窗是否设在泵房的爆炸危险区域以外，如窗设在爆炸危险区内，是否设密闭固定窗和警示标志；变配电间的地坪是否高于油泵房室外地至少坪 0.6m。</p> <p>⑥输送液化石油气等甲 A 类液体的泵站，是否采用不发生火花的地面</p> |                           | <p>内设备平台高于地坪 0.2m</p> |           |
|  | <p>3、易燃和可燃液体输送泵的设置，是否符合下列规定：1 输送有特殊要求的液体，应设专用泵和备用泵。2 连续输送同一种液体的泵，当同时操作的泵不多于 3 台时，宜设一台备用泵；当同时操作的泵多于 3 台时，备用泵不宜多于 2 台。3 经常操作但不连续运转的泵不宜单独设置备用泵，可与输送性质相近液体的泵互为备用或共设一台备用泵。4 不经常操作的泵，不宜设置备用油泵</p>                                                                                                                                                                                                          | <p>《石油库设计规范》第 7.0.7 条</p> | <p>设有备用泵</p>          | <p>符合</p> |
|  | <p>4、泵的布置是否满足操作、</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | <p>《石油库设计规范》第</p>         | <p>泵的布置满足操作、安装</p>    | <p>符合</p> |

|                                                                                                      |                     |                                        |    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|----------------------------------------|----|
| 安装及检修的要求，并应排列有序                                                                                      | 7.0.8 条             | 及检修的要求，排列有序                            |    |
| 5、离心泵水平进口管需要变径时，是否采用异径偏心接头。异径偏心接头应靠近泵入口安装，当泵的进口管道内的液体从下向上或水平进泵时，是否采用顶平安装；当泵的进口管道内的液体从上向下进泵时，是否采用底平安装 | 《石油库设计规范》第 7.0.9 条  | 按照上述要求进行安装                             | 符合 |
| 6、泵的进口管道上是否设过滤器                                                                                      | 《石油库设计规范》第 7.0.11 条 | 设有过滤器，并安装在泵进口管道控制阀与泵入口法兰之间的管段上         | 符合 |
| 7、泵的出口管道是否设止回阀。止回阀是否安装在泵出口管道的阀门与泵出口法兰之间的管段上                                                          | 《石油库设计规范》第 7.0.12 条 | 设有止回阀，安装在泵出口管道的阀门与泵出口法兰之间的管段上          | 符合 |
| 8、油气排放管口是否设在泵房（棚）外，且高出周围地坪 4m 及以上；设在泵房（棚）顶面上方的油气排放管口，距其顶面为 1.5m 及以上。与配电间门、窗的水平路径不小于 5m；管口装设阻火器。      | 《石油库设计规范》第 7.0.15 条 | 油气排放管设在卸油泵棚外，高出周围地坪 4m；管口装设了阻火器        | 符合 |
| 9、易燃和可燃液体装卸区不设集中泵站时，泵可设置于铁路罐车装卸栈桥或汽车罐车装卸站台之下，是否满足自然通风条件，且泵基础顶面是否高于周围地坪和可能出现的最大积水高度                   | 《石油库设计规范》第 7.0.18 条 | 接卸变性燃料乙醇的潜油泵设置在装卸栈桥下方，自然通风良好，泵基础高出周围地坪 | 符合 |
| 10、通风口的设置是否避免在通风区域内产生空气流动死角                                                                          | 《石油库设计规范》第 16.2.3 条 | 卸油泵棚和付油亭通风区域内无死角                       | 符合 |
| 11、在爆炸危险区域内，风机、电机等所有活动部件是否选择防爆型，其构造应能防止产生电火花。机械通风系统是否采用不燃烧材料制作。风机应采用直接传动或联轴器传动。风管、风机及其安装方式是否采取防静电措施  | 《石油库设计规范》第 16.2.4 条 | 爆炸危险区域内的通风机和电机均为防爆型，防爆等级 dⅡBT4。        | 符合 |
| 12、油库内是否设消防值班室，并设专用受警录音电话；                                                                           | 《石油库设计规范》第 12.6.1 条 | 该油库设有消防值班室，并设有报警录音电话                   | 符合 |

小结：该油库建构筑物单元均符合《规范》要求。

## 五、 储罐区

表 5.2-6 油罐区安全检查表

| 项目   | 检 查 内 容                                                                      | 检查依据                       | 检查记录                                         | 结论 |
|------|------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|----------------------------------------------|----|
| 油罐附件 | 1、立式储罐是否设上罐的梯子、平台和栏杆。高度大于 5m 的立式储罐，是否采用盘梯                                    | 《石油库设计规范》第 6.4.1 条         | 立式储罐设有上罐的盘梯、平台和栏杆                            | 符合 |
|      | 2、储罐罐顶上经常走人的地方，是否设防滑踏步和护栏；测量孔处是否设测量平台                                        | 《石油库设计规范》第 6.4.2 条         | 设防滑踏步和护栏；测量孔处设测量平台                           | 符合 |
|      | 3、立式储罐的量油孔、罐壁人孔、排污孔（或清扫孔）及放水管等的设置，是否按现行行业标准《石油化工储运系统罐区设计规范》SH/T 3007 的有关规定执行 | 《石油库设计规范》第 6.4.3 条         | 符合《石油化工储运系统罐区设计规范》的要求                        | 符合 |
|      | 4、储罐进液是否采用喷溅方式。甲 B、乙、丙 A 类液体储罐的进液管从储罐上部接入时，进液管是否延伸到储罐的底部                     | 《石油库设计规范》第 6.4.9 条         | 未采用喷溅方式进液，进液管位于储罐下部                          | 符合 |
|      | 5、内浮顶上的所有金属件均是否互相电气连通，并通过罐壁与罐外部接地件相连                                         | 《立式圆筒形钢制焊接油罐设计规范》第 9.1.5 条 | 内浮顶油罐上的所有金属件均已进行电气连通，并通过罐壁与罐外部接地件相连          | 符合 |
|      | 6、支柱、导向装置等穿过内浮顶时，是否加设密封                                                      | 《立式圆筒形钢制焊接油罐设计规范》第 9.1.9 条 | 已设置密封                                        | 符合 |
|      | 7、在有相对摩擦运动的两零件中，是否至少有一个零件采用摩擦时不产生火花材料制作                                      | 《立式圆筒形钢制焊接油罐设计规范》第 9.6.3 条 | 在有相对摩擦运动的两零件中，已至少设置一个零件采用摩擦时不产生火花材料制作，避免产生静电 | 符合 |
|      | 8、内浮顶是否设置导向装置                                                                | 《立式圆筒形钢制焊接油罐设计规范》第 9.9.1 条 | 已设置导向装置                                      | 符合 |
| 罐区布置 | 1、地上储罐是否采用钢制储罐                                                               | 《石油库设计规范》第 6.1.1 条         | 库区内储罐均为钢制储罐                                  | 符合 |
|      | 2、储存甲 B 类成品油是否采用外浮顶储罐、内浮顶储罐和卧式储罐                                             | 《石油库设计规范》第 6.1.4 条         | 车用乙醇汽油调和组分油储罐、变性燃料乙醇储罐均采用内浮顶储罐               | 符合 |

|     |                                                              |                     |                                                                                            |    |
|-----|--------------------------------------------------------------|---------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|----|
|     | 3、内浮顶是否采用金属内浮顶，且不得采用浅盘式或敞口隔舱式内浮顶                             | 《石油库设计规范》第 6.1.7 条  | 内浮顶储罐均采用金属内浮顶，且未采用浅盘式或敞口隔舱式内浮顶                                                             | 符合 |
|     | 4、甲 <sub>B</sub> 类、乙类和丙 <sub>A</sub> 类液体地上储罐是否布置在同一罐组内       | 《石油库设计规范》第 6.1.10 条 | 东山储油区的车用乙醇汽油调组分油、柴油位于同一罐组内；北山储油区的车用乙醇汽油调组分油与变性燃料乙醇储存于不同罐组                                  | 符合 |
|     | 5、同一个罐组内固定顶储罐组及固定顶储罐和外浮顶、内浮顶储罐的混合罐组是否大于 120000m <sup>3</sup> | 《石油库设计规范》第 6.1.11 条 | 东山储油区内柴油、车用乙醇汽油调和组分油位于同一罐组内，罐组容量为 200000m <sup>3</sup>                                     | 符合 |
|     | 6、同一个罐组内，当最大单罐容量大于或等于 1000m <sup>3</sup> 时，储罐数量是否多于 16 座     | 《石油库设计规范》第 6.1.12 条 | 东山储油区罐组内储罐（单罐）均为 20000m <sup>3</sup> ，数量为 10 座；北山储油罐组 1 内储罐容积为 2000m <sup>3</sup> ，数量为 2 个 | 符合 |
|     | 7、地上储罐组内，储罐是否超过两排                                            | 《石油库设计规范》第 6.1.13 条 | 罐组内储罐双排布置                                                                                  | 符合 |
|     | 8、地上立式储罐的基础面标高，是否高于储罐周围设计地坪 0.5m 及以上                         | 《石油库设计规范》第 6.1.14 条 | 地上立式储罐均高于储罐周围基础地坪 0.5m                                                                     | 符合 |
|     | 9、地上储罐组内相邻储罐之间的防火距离是否小于表 6.1.15 的规定                          | 《石油库设计规范》第 6.1.15 条 | 防火距离符合规定，详见章节 2                                                                            | 符合 |
| 防火堤 | 1、地上储罐组应设防火堤。防火堤内的有效容量，是否小于罐组内一个最大储罐的容量                      | 《石油库设计规范》第 6.5.1 条  | 设有防火堤，有效容量不小于最大储罐的容量                                                                       | 符合 |
|     | 2、地上立式储罐的罐壁至防火堤内踢脚线的距离，是否小于罐壁高度的一半                           | 《石油库设计规范》第 6.5.2 条  | 不小于罐壁高度的一半，详见章节 2                                                                          | 符合 |
|     | 3、地上储罐组的防火堤实高是否高于计算高度 0.2m，防火堤高于堤内设计地坪不应小于 1.0m              | 《石油库设计规范》第 6.5.3 条  | 防火堤高度 1.2m                                                                                 | 符合 |
|     | 4、防火堤是否能承受在计算高度范围内所容纳液体的静压力且不应泄漏；防火堤的耐火极限不应低于 5.5h           | 《石油库设计规范》第 6.5.5 条  | 防火堤为实体墙结构，耐火极限不低于 5.5h                                                                     | 符合 |
|     | 5、管道穿越防火堤处是否采用不燃烧材料严密填实。在雨水沟                                 | 《石油库设计规范》第 6.5.6 条  | 均采用不燃烧材料严密填实，雨水沟穿越防火堤                                                                      | 符合 |

|           |                                                                                                                         |                                 |                                                              |    |
|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|--------------------------------------------------------------|----|
|           | (管)穿越防火堤处,应采取排水控制措施                                                                                                     |                                 | 处,采取带切断阀的排水井                                                 |    |
|           | 6、防火堤每一个隔堤区域内是否设置对外人行台阶或坡道,相邻台阶或坡道之间的距离不宜大于 60m                                                                         | 《石油库设计规范》第 6.5.7 条              | 防火堤每一个隔堤区域设置有对外的人行台阶,相邻距离最大 50m                              | 符合 |
|           | 7、甲 B、乙 A 类液体储罐与其他类可燃液体储罐之间是否设置隔堤                                                                                       | 《石油库设计规范》第 6.5.8 条              | 储罐与储罐之间设置防火隔堤                                                | 符合 |
| 安全技术和监控措施 | 1、系统应具备各类监控参数的信息采集、实时展示、操作控制、连续记录、报警预警、信息储存等功能,支持查询各类监控信息的实时数据、历史数据、报警数据,视频图像信息储存时间不应小于 90 天,其他监控信息储存时间不应少于 1 年。系统应有人值守 | 《危险化学品重大危险源安全监控技术规范》第 5.3 条     | 监控系统具备以上功能,视频图像信息储存时间不小于 90d,其他监控系统储存时间不小于 1 年。系统设置在控制室,有人值守 | 符合 |
|           | 2、GDS 控制器的供电回路至少一路应采用 UPS 供电,UPS 的后备电池组应在外部电源中断后提供不少于 30min 的供电时间                                                       | 《危险化学品重大危险源安全监控技术规范》第 5.5 条     | GDS 控制器采用 UPS 供电,供电时间大于 30min                                | 符合 |
|           | 3、储罐应设置液位、温度检测仪表                                                                                                        | 《危险化学品重大危险源安全监控技术规范》第 6.3.1.1 条 | 储罐设有液位、温度检测仪表                                                | 符合 |
|           | 4、储罐进出物料管道上应设置远程控制的开关阀                                                                                                  | 《危险化学品重大危险源安全监控技术规范》第 6.3.1.3 条 | 储罐进出物料管道上设有远传切断阀                                             | 符合 |
|           | 5、易燃易爆介质装车和卸车场所防静电接地装置、防溢液装置报警信号应连锁停止物料装车和卸车,并应远传至控制室,同时应能在现场发出声光报警                                                     | 《危险化学品重大危险源安全监控技术规范》第 6.3.1.4 条 | 设置有防静电接地装置、防溢液装置报警信号连锁停止物料装车和卸车,远传至控制室,同时在现场发出声光报警           | 符合 |
|           | 6、应将远程控制的开关阀开关状态信号远传至控制室显示,系统应具有判断开关状态正确与否的功能,并对错误状态予以报警                                                                | 《危险化学品重大危险源安全监控技术规范》第 6.3.1.5 条 | 远传切断阀开关状态在运行控制室中显示并可直接操作                                     | 符合 |
|           | 7、储罐应至少设置 2 套液位连续检测仪表,或 1 套液位连续检测仪表和 2 个液位开关                                                                            | 《危险化学品重大危险源安全监控技术规范》第 6.3.2.1 条 | 储罐设有液位连续检测仪表和液位开关                                            | 符合 |
|           | 8、应在系统中设置高液位报警、低液位报警、高高液位报警、低低液位报警,并应符合下列规定:                                                                            | 《危险化学品重大危险源安全监控技术规范》第 6.3.2.2 条 | 储罐设有高、低液位报警,高高、低低液位连锁切断功能                                    | 符合 |

|                                                                                                         |                                  |                                   |    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|-----------------------------------|----|
| 报警设定值应符合 SH/T3007 的有关规定；高高液位报警应联锁关闭储罐进口管道上远程控制的开关阀,并对进料泵采取防憋压措施；低低液位报警应联锁切断出料                           |                                  |                                   |    |
| 9、在使用或产生有毒气体、甲类可燃气体或甲类、乙 <sub>A</sub> 类可燃液体的重大危险源生产单元、储存单元内,应按区域控制和重点控制相结合的原则,设置 GDS                    | 《危险化学品重大危险源安全监控技术规范》第 6.4.3.1 条  | 罐组内设有可燃气体报警系统                     | 符合 |
| 10、具有可燃气体释放源,释放时空气中可燃气体易于积聚且浓度有可能达到报警设定值的场所,应设置可燃气体探测器                                                  | 《危险化学品重大危险源安全监控技术规范》第 6.4.3.2 条  | 在储罐区、泵房等区域均设可燃气体报警器               | 符合 |
| 11、下列满足 6.4.3.2 要求的可燃气体和(或)有毒气体释放源周围应设置检测点：1、手动液体采样口和气体采样口；2、)储罐区、装车和卸车区物料进出连接法兰或阀门组；3、其他经评估需要监测气体泄漏的场所 | 《危险化学品重大危险源安全监控技术规范》第 6.4.3.4 条  | 在储罐区、泵房等区域均设可燃气体报警器               | 符合 |
| 12、可燃气体和有毒气体的检测报警信号应送至至少一处 24h 有人值守的控制室显示报警；可燃气体二级报警信号、GDS 报警控制单元的故障信号应送至消防控制室                          | 《危险化学品重大危险源安全监控技术规范》第 6.4.3.15 条 | 可燃气体报警信号远传至营业室，24h 有人值守           | 符合 |
| 13、控制室内可燃气体和有毒气体的声光报警器的声压等级应满足设备前方 1m 处不小于 75dBA，声光报警器的启动信号应采用综合二级报警设定值                                 | 《危险化学品重大危险源安全监控技术规范》第 6.4.3.16 条 | 控制室内声光报警器声压等级满足要求，启动信号采用综合二级报警设定值 | 符合 |
| 14、危险化学品重大危险源企业每个厂区应至少配备 1 套气象监测设施，监测风速、风向、大气压、环境温度和环境湿度等参数，采样频次不应少于 1 次/h                              | 《危险化学品重大危险源安全监控技术规范》第 6.4.5.1 条  | 配备 1 套气象监测设施，采样频次符合要求             | 符合 |
| 15、气象监测仪应安装在距地面 5m~15 m 高处、空气清洁且流动良好、便于安装维护的非爆炸危险场所                                                     | 《危险化学品重大危险源安全监控技术规范》第 6.4.5.2 条  | 气象监测仪位置与高度符合要求                    | 符合 |
| 16、气象参数报表中应能统计并记录当日、当月、当年各气象参数的最大值、最小值和平均值                                                              | 《危险化学品重大危险源安全监控技术规范》第 6.4.5.3 条  | 能统计并记录当日、当月、当年各气象参数的最大值、最小值和平均值   | 符合 |
| 17、电视监视系统应具有与其他系统进行联网的接口，应能联动显示报警区域的图像                                                                  | 《危险化学品重大危险源安全监控技术规范》第 6.5.1 条    | 电视监视系统具有联网接口，可实现报警区域显示图像          | 符合 |

|                                                                                                                                                |                                 |                                                                                                 |    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 18、电视监视系统应采用独立的网络结构,容纳全部视频信号输入,支持在显示输出终端选择输入信号,并具备扩展功能。电视监视系统的视频服务器网络协议应采用 TCP/IP,支持固定 IP 及动态 IP 用户联网                                          | 《危险化学品重大危险源安全监控技术规范》第 6.5.2 条   | 电视监视系统采用独立网络结构,容纳全部视频信号输入,支持在显示输出终端选择输入信号,并具备扩展功能。电视监视系统的视频服务器网络协议采用 TCP/IP,支持固定 IP 及动态 IP 用户联网 | 符合 |
| 19、电视监视系统应支持检索图像记录,并具有逐帧回放及防篡改功能,显示及记录的图像应附带时间、监控区域的位置信息                                                                                       | 《危险化学品重大危险源安全监控技术规范》第 6.5.4 条   | 电视监视系统支持检索图像记录,具有逐帧回放及防篡改功能,显示及记录的图像附带时间、监控区域的位置信息                                              | 符合 |
| 20、电视监视系统的图像信号传输延迟响应时间应小于或等于 0.4s                                                                                                              | 《危险化学品重大危险源安全监控技术规范》第 6.5.5 条   | 图像信号传输延迟响应时间小于 0.4s                                                                             | 符合 |
| 21、摄像机的设置个数和位置,应根据现场的实际情况而定,摄像机应有效监视下列场所:1、压缩机、机泵、炉区等对生产操作和安全影响重大的重要设备及区域;2、易发生易燃易爆有毒有害气体、液体泄漏和火灾的部位;3、储罐顶部和储罐底部阀组区;4、重要巡检通道、厂区及装置区进出通道、人员集中场所 | 《危险化学品重大危险源安全监控技术规范》第 6.5.6 条   | 摄像机可有效监视以上区域                                                                                    | 符合 |
| 22、大型油气储存企业、地属多雷区或强雷区的二级以上石油库应设置雷电预警系统                                                                                                         | 《危险化学品重大危险源安全监控技术规范》第 6.6.1.1 条 | 设置雷电预警系统                                                                                        | 符合 |

小结：该油库的油罐区符合《规范》要求。

## 六、 油品装卸区

表 5.2-7 油品装卸区安全检查表

| 项目             | 检 查 内 容                                                                               | 检查依据               | 检查记录                                                       | 结论 |
|----------------|---------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|------------------------------------------------------------|----|
| 现 场<br>管 理     | 1、鹤管、输油臂无老化或破损,无跑、冒、滴、漏事故。                                                            | ——                 | 装卸车作业的鹤管无老化或破损,无跑、冒、滴、漏事故                                  | 符合 |
| 铁路<br>卸油<br>泵棚 | 1、铁路油品装卸线是否为尽头式。装卸线上罐车车列的始端车位车钩中心线至前方铁路道岔警冲标的安全距离,是否小于 31m;终端车位车钩中心线至装卸线车挡的安全距离为 20m。 | 《石油库设计规范》第 8.1.1 条 | 铁路油品卸车线为尽头式。栈桥装卸线上油罐车列的始端车位车钩中心线至前方铁路道岔警冲标的间距大于 31m,终端车位车钩 | 符合 |

|       |                                                                                                                                                |                         |                                                                   |    |
|-------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|-------------------------------------------------------------------|----|
|       |                                                                                                                                                |                         | 中心线至装卸线车挡的间距 26m                                                  |    |
|       | 2、下列易燃和可燃液体是否单独设置铁路罐车装卸线：<br>——甲 A 类液体装卸线；<br>——甲 B 类液体、乙类液体、丙 A 类液体；<br>——丙 B 类液体。<br>当以上液体合用一条装卸线，且同时作业时，两类液体鹤管之间的距离，不应小于 24m；不同时作业时，鹤管间距可不限 | 《石油库设计规范》<br>第 8.1.3 条  | 装卸线鹤管不同时作业                                                        | 符合 |
|       | 3、罐车装卸线中心线与无装卸栈桥一侧其他建筑物的距离，在露天场所是否小于 3.5m，在非露天场所是否小于 2.44m                                                                                     | 《石油库设计规范》<br>第 8.1.5 条  | 最小间距为 33m                                                         | 符合 |
|       | 4、铁路中心线至油库铁路大门边缘的距离，有附挂调车作业时，是否不小于 3.2m；无附挂调车作业时是否不小于 2.44m。                                                                                   | 《石油库设计规范》<br>第 8.1.6 条  | 距离为 3m                                                            | 符合 |
|       | 5、从上部向铁路罐车灌装甲 B、乙类液体时，是否采用插到罐车底部的鹤管。鹤管内的液体流速，在鹤管浸没于液体之前不应大于 1m/s，浸没于液体之后不应大于 4.5m/s。                                                           | 《石油库设计规范》<br>第 8.1.9 条  | 流速不大于 4.5m/s                                                      | 符合 |
|       | 6、罐车装卸栈桥应在装卸线的一侧设置。铁路装卸线为单股道时，装卸栈桥是否设在与装卸泵站的相邻侧                                                                                                | 《石油库设计规范》<br>第 8.1.10 条 | 装卸栈桥设置在装卸线的一侧                                                     | 符合 |
|       | 7、罐车装卸栈桥的桥面，是否高于轨面 3.5m。栈桥上应设安全栏杆。在栈桥的两端和沿栈桥每 60m~80m 处，应设上下栈桥的梯子                                                                              | 《石油库设计规范》<br>第 8.1.11 条 | 栈桥桥面高于轨面 3.5m，在栈桥两端及中间处设有上下栈桥的梯子                                  | 符合 |
|       | 8、罐车装卸栈桥边缘与罐车装卸线中心线的距离，是否符合下列规定：1.自轨面算起 3m 及以下，其距离不应小于 2m；2. 自轨面算起 3m 以上，其距离不应小于 1.85m                                                         | 《石油库设计规范》<br>第 8.1.12 条 | 铁路油品接卸栈桥边缘与东、西双侧铁路专用线中心线的间距分别为：2.2m（自轨面算起 3m 及以下）；2m（自轨面算起 3m 以上） | 符合 |
|       | 9、罐车装卸鹤管至石油库围墙的铁路大门的距离，是否小于 20m                                                                                                                | 《石油库设计规范》<br>第 8.1.13 条 | 油品装卸鹤管至油库围墙的铁路大门的距离不小于 20m                                        | 符合 |
| 汽车罐车装 | 1、向汽车罐车灌装甲 B、乙、丙 A 类液体是否在装车棚（亭）内进行。甲 B、乙、丙 A 类液体可共用一个装车棚（亭）                                                                                    | 《石油库设计规范》<br>第 8.2.1 条  | 向汽车罐车灌装车用乙醇汽油调合组分油、柴油均在装车棚（亭）内进行                                  | 符合 |
|       | 2、汽车灌装棚的建筑设计，是否                                                                                                                                | 《石油库设计规范》               | 付油亭为单层建筑，通                                                        | 符合 |

|             |                                                                                                                                                               |                         |                                                 |    |
|-------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|-------------------------------------------------|----|
| 卸<br>设<br>施 | 符合下列规定：1 灌装棚应为单层建筑，并宜采用通过式。2 灌装棚的耐火等级，应符合本规范第 3.0.5 条的规定。3 灌装棚 罩棚至地面的净空高度，应满足罐车灌装作业要求，且不得低于 5.0m；4 灌装棚内的灌装通道宽度，应满足灌装作业要求，其地面应高于周围地面。5 当灌装设备设置在灌装台下时，台下的空间不得封闭 | 第 8.2.2 条               | 过式，耐火等级为二级，罩棚至地面的净空高度为 10m；灌装设备设置在灌装台下，台下的空间未封闭 |    |
|             | 3、汽车罐车的液体灌装是否采用泵送装车方式。有地形高差可供利用时，宜采用储罐直接自流装车方式。采用泵送灌装时，灌装泵可设在灌装台下，并宜按一泵供一鹤位设置                                                                                 | 《石油库设计规范》<br>第 8.2.3 条  | 采用泵送装车方式                                        | 符合 |
|             | 4、汽车罐车的液体装卸是否有计量措施，计量精度应符合国家有关规定                                                                                                                              | 《石油库设计规范》<br>第 8.2.4 条  | 符合该规范的规定                                        | 符合 |
|             | 5、汽车罐车的液体灌装是否采用定量装车控制方式                                                                                                                                       | 《石油库设计规范》<br>第 8.2.5 条  | 采用定量装车控制方式                                      | 符合 |
|             | 6、灌装汽车罐车是否采用底部装车方式                                                                                                                                            | 《石油库设计规范》<br>第 8.2.7 条  | 灌装汽车罐车采用底部装车方式                                  | 符合 |
|             | 7、当采用上装鹤管向汽车罐车灌装甲 B、乙、丙 A 类液体时，是否采用能插到罐车底部的装车鹤管。鹤管内的液体流速，在鹤管口浸没于液体之前不应大于 1m/s，浸没于液体之后不应大于 4.5m/s                                                              | 《石油库设计规范》<br>第 8.2.8 条  | 灌装汽车罐车采用下装方式，液体流速满足要求                           | 符合 |
|             | 8、向汽车罐车灌装甲 B、乙 A 类液体和 I、II 级毒性液体是否采用密闭装车方式，并应按现行国家标准《油气回收处理设施技术标准》GB 50759 的有关规定设置油气回收设施                                                                      | 《石油库设计规范》<br>第 8.2.9 条  | 采用密闭装车方式，并设有油气回收系统                              | 符合 |
|             | 9、油气回收装置和油气处理装置是否靠近油气排放源布置                                                                                                                                    | 《油气回收处理设施技术标准》第 4.0.1 条 | 汽车装卸油气回收装置布置汽车在装车区域；铁路装卸油气回收装置布置汽车在装车区域         | 符合 |
|             | 10、汽车装卸车设施内的油气回收装置和油气处理装置是否影响车辆的装卸及通行                                                                                                                         | 《油气回收处理设施技术标准》第 4.0.4 条 | 油气回收装置不影响车辆的装车及通行                               | 符合 |

|                                                                                             |                         |                                                |    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|------------------------------------------------|----|
| 11、油气回收装置和油气处理装置附近是否设置能保证消防车辆顺利接近火灾场地的消防道路                                                  | 《油气回收处理设施技术标准》第 4.0.7 条 | 设有消防道路满足要求                                     | 符合 |
| 12、油气收集系统应设置紧急排放管。紧急排放管宜与油气回收装置或低于油气引燃温度的油气处理装置的尾气排放管合并设置，不应与产生明火或高于油气引燃温度的油气处理装置的尾气排放管合并设置 | 《油气回收处理设施技术标准》第 5.1.4 条 | 油气收集系统设置紧急排放管，未与产生明火或高于油气引燃温度的油气处理装置的尾气排放管合并设置 | 符合 |
| 13、鹤管与罐车帽口应密闭连接，密封压力不应小于 5kPa(G)                                                            | 《油气回收处理设施技术标准》第 5.3.2 条 | 鹤管与罐车帽口密闭连接，密封压力符合要求                           | 符合 |
| 14、汽车槽车或铁路罐车内气相空间压力不应高于罐车上呼吸阀呼出整定压力且不应低于 2kPa(G)                                            | 《油气回收处理设施技术标准》第 5.3.3 条 | 汽车槽车或铁路罐车内气相空间压力符合要求                           | 符合 |
| 15、油气收集管道上应设置切断阀，该阀应设置在装车台外，并应具有手动和远程操作功能，且与装车台边缘的距离不应小于 10m                                | 《油气回收处理设施技术标准》第 5.3.4 条 | 油气收集管道上设置有切断阀，并设置在装车台外，具有手动和远程操作功能             | 符合 |

小结：该油库油品装卸区符合《规范》要求。

## 七、 工艺管线

表 5.2-8 库区管线安全检查表

| 项目   | 检 查 内 容                                                   | 检查依据               | 检查记录                                        | 结论 |
|------|-----------------------------------------------------------|--------------------|---------------------------------------------|----|
| 工艺布置 | 1、石油库内工艺及热力管道是否地上敷设或采用敞口管沟敷设；根据需要局部地段可埋地敷设或采用充沙封闭管沟敷设     | 《石油库设计规范》第 9.1.1 条 | 油库工艺及热力管道采用地上敷设，局部地区采用埋地敷设                  | 符合 |
|      | 2、地上管道是否环绕罐组布置，且不应妨碍消防车的通行。设置在防火堤与消防车道之间的管道不应妨碍消防人员通行及作业  | 《石油库设计规范》第 9.1.2 条 | 地上管道未环绕罐组布置，穿越消防车道时埋地敷设，防火堤与消防车道之间的管道设有人行踏步 | 符合 |
|      | 3、地上工艺管道是否靠近消防泵房、专用消防站、变电所和独立变配电间、办公室、控制室以及宿舍、食堂等人员集中场所敷设 | 《石油库设计规范》第 9.1.4 条 | 地上工艺管道未靠近上述人员集中场所敷设                         | 符合 |
|      | 4、管道穿越铁路和道路时，是否符                                          | 《石油库设计规            | 穿越管段敷设在套管内                                  | 符合 |

|                                                                                                                                                                                                                    |                     |                                        |    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|----------------------------------------|----|
| 合下列规定：<br>1 管道穿越铁路和道路的交角不宜小于 60°，穿越管段应敷设在涵洞或套管内，或采取其他防护措施。管道桥涵应充沙（土）填实。2 套管端部应超出坡脚或路基至少 0.6m；穿越排水沟的，应超出排水沟底部边缘至少 0.9m。3 液化烃管道套管顶低于铁路轨面不应小于 1.4m，低于道路路面不应小于 1.0m；其他管道套管顶低于铁路轨面不应小于 0.8m，低于道路路面不应小于 0.6m。套管应满足承压强度要求 | 范》第 9.1.5 条         |                                        |    |
| 5、地上管道与铁路平行布置时，其与铁路的距离是否小于 3.8m（装卸液体栈桥下面的管道外）                                                                                                                                                                      | 《石油库设计规范》第 9.1.7 条  | 与铁路平行的地上管道，其与铁路的距离符合要求                 | 符合 |
| 6、地上管道沿道路平行布置时，与路边的距离是否小于 1m。埋地管道沿道路平行布置时，不得敷设在路面之下                                                                                                                                                                | 《石油库设计规范》第 9.1.8 条  | 地上管道沿道路平行布置时，与路边的距离最不小于 1m。未敷设在路面之下    | 符合 |
| 7、金属工艺管道连接是否符合下列规定：1 管道之间及管道与管件之间应采用焊接连接。2 管道与设备、阀门、仪表之间宜采用法兰连接，采用螺纹连接时应确保连接强度和严密性要求                                                                                                                               | 《石油库设计规范》第 9.1.9 条  | 管道之间及管道与管件之间采用焊接连接；管道与设备、阀门、仪表之间采用法兰连接 | 符合 |
| 8、与储罐等设备连接的管道，是否使其管系具有足够的柔性，并应满足设备管口的允许受力要求                                                                                                                                                                        | 《石油库设计规范》第 9.1.10 条 | 储罐等设备连接的管道均采用柔性连接方式                    | 符合 |
| 9、工艺管道上的阀门，是否选用钢制阀门                                                                                                                                                                                                | 《石油库设计规范》第 9.1.12 条 | 工艺管道上的阀门，均采用钢制阀门                       | 符合 |
| 10、管道的防护是否符合下列规定：<br>①钢管及其附件的外表面，应涂刷防腐涂层，埋地钢管尚采取防腐绝缘或其它防护措施；②管道内液体压力有超过管道设计压力可能的工艺管道，应在适当位置设置泄压装置；③输送易凝液体或易自聚液体的管道，应分别采取防凝或防自聚措施                                                                                   | 《石油库设计规范》第 9.1.13 条 | 管道表面均涂有防腐涂层，埋地钢管设有防腐绝缘防护措施             | 符合 |
| 11、热力管道是否与甲、乙、丙 A 类液体管道敷设在同一条管沟内                                                                                                                                                                                   | 《石油库设计规范》第 9.1.15 条 | 未与油品管道敷设在同一条管沟内                        | 符合 |

|                                                                                                                                                                                                                                  |                     |                                                                                  |    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|----------------------------------------------------------------------------------|----|
| 12、埋地敷设的热力管道与埋地敷设的甲、乙类工艺管道平行敷设时，两者之间的净距是否小于 1m；与埋地敷设的甲、乙类工艺管道交叉敷设时，两者之间的净距是否小于 0.25m，且工艺管道宜在其他管道和沟渠的下方                                                                                                                           | 《石油库设计规范》第 9.1.16 条 | 采暖管道处于办公区，储罐区无热力管道，采暖管道与工艺管道无交集                                                  | 符合 |
| 13、工艺管道是否未穿越或跨越与其无关的易燃和可燃液体的储罐组、装卸设施及泵站等建（构）筑物                                                                                                                                                                                   | 《石油库设计规范》第 9.1.17 条 | 工艺管道未穿越或跨越与其无关的易燃和可燃液体的储罐组、装卸设施及泵站等建（构）筑物                                        | 符合 |
| 14、当管道是否用管沟方式敷设时，管沟与泵房、灌桶间、罐组防火堤、覆土油罐室的结合处，应设置密闭隔离墙                                                                                                                                                                              | 《石油库设计规范》第 9.1.22 条 | 管道采用管沟方式敷设，与泵棚、罐组防火堤之间均设有密闭隔离墙                                                   | 符合 |
| 15、当管道是否用充沙封闭管沟或非充沙封闭管沟方式敷设时，除应符合本规范第 9.1.22 条规定外，尚应符合下列规定：<br>1 热力管道、加温输送的工艺管道，不得与输送甲、乙类液体的工艺管道敷设在同一条管沟内。<br>2 管沟内的管道布置应方便检修及更换管道组成件。<br>3 非充沙封闭管沟的净空高度不宜小于 1.8m。沟内检修通道净宽不宜小于 0.7m。<br>4 非充沙封闭管沟应设安全出入口，每隔 100m 宜设满足人员进出的人孔或通风口 | 《石油库设计规范》第 9.1.23 条 | 热力管道未与输送甲、乙类液体的工艺管道敷设在同一条管沟内；管沟内的管道布置方便检修及更换管道组成件                                | 符合 |
| 16、当管道是否用埋地方式敷设时，应符合下列规定：1 管道的埋设深度宜位于最大冻土深度以下。埋设在冻土层时，应有防冻胀措施。2 管顶距地面不应小于 0.5m；在室内或室外有混凝土地面的区域，管顶埋深应低于混凝土结构层不小于 0.3m；3 输送易燃和可燃介质的埋地管道不宜穿越电缆沟，如不可避免时应设防护套管；当管道液体温度超过 60℃时，在套管内应充填隔热材料，使套管外壁温度不超过 60℃。4 埋地管道不得平行重叠敷                | 《石油库设计规范》第 9.1.24 条 | 管道的埋设深度均位于最大冻土深度以下；管顶距地面均大于 0.6m；输送易燃和可燃介质的埋地管道未穿越电缆沟；管道内液体温度均小于 60℃；埋地管道未平行重叠敷设 | 符合 |

|      |                                                                                                                                                                          |                             |                                                   |    |
|------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|---------------------------------------------------|----|
|      | 设。5 埋地管道是否布置在邻近建（筑）物的基础压力影响范围内，并应避免其施工和检修开挖影响临近设备及建（构）筑无基础的稳固性                                                                                                           |                             |                                                   |    |
| 库外管道 | 1、库外工艺管道是否不穿过村庄、居民区、公共设施，并是否远离人员集中的建筑物和明火设施                                                                                                                              | 《石油库设计规范》第 9.2.1 条          | 库外输油管道未穿过村庄、居民区、公共设施，远离人员集中的建筑物和明火设施              | 符合 |
|      | 2、库外管道是否避开滑坡、崩塌、沉陷、泥石流等不良的工程地质区                                                                                                                                          | 《石油库设计规范》第 9.2.2 条          | 库外输油管道路由未设置在滑坡、崩塌、沉陷、泥石流等不良的工程地质区                 | 符合 |
|      | 3、库外管道采用埋地敷设方式时，在地面上是否设置明显的永久标志                                                                                                                                          | 《石油库设计规范》第 9.2.4 条          | 埋地输油管道在地面上设置了明显的永久标志                              | 符合 |
|      | 4、埋地敷设的库外管道是否不与市政管道、暗沟（渠）交叉或相邻布置                                                                                                                                         | 《石油库设计规范》第 9.2.8 条          | 埋地输油管道未与市政管道、暗沟（渠）交叉或相邻布置                         | 符合 |
|      | 5、库外管道是否在进出储罐区的便于操作处设置截断阀门                                                                                                                                               | 《石油库设计规范》第 9.2.11 条         | 设置有截断阀门                                           | 符合 |
|      | 6、选择的穿越位置是否符合线路总体走向，是否避开一级水源保护区。对于大、中型穿越工程，线路局部走向是否按所选穿越位置进行调整，并是否符合下列要求：1 穿越位置是否选在岸坡稳定地段。2 穿越位置是否不选择在全新世活动断裂带及影响范围。3 穿越是否与水域轴线正交通过。若需斜交时，交角是否不小于 60°，采用定向钻穿越时，是否不小于 30° | 《油气输送管道穿越工程设计规范》第 3.3.2 条   | 穿越位置符合线路总体走向，避开了一级水源保护区。穿越位置在岸坡稳定地段，与水域轴线交角小于 30° | 符合 |
|      | 7、油气管道是否不与公路、铁路反复交叉穿越；需要与公路、铁路交叉时，其穿越点是否选在公路、铁路的路堤段和管道的直管段，穿越是否避开高填方区、路堑、路两侧为坡向的陡坡地段。当条件受限时也可从公路、铁路的桥梁下交叉穿越。                                                             | 《油气输送管道穿越工程设计规范》第 7.1.1 条   | 未反复交叉，在直管段穿越，并避开高填方区、路堑、路两侧为坡向的陡坡地段               | 符合 |
|      | 8、电绝缘装置安装位置，可在管道下列位置处设置绝缘接头，但不限于此：支线管道连接处；不同防腐                                                                                                                           | 《埋地钢质管道阴极保护技术规范》第 4.2.1.2 条 | 采用牺牲阳极的阴极保护方式，支线管道连接处、实施阴极保护的管道                   | 符合 |

|  |                                                             |                         |                        |    |
|--|-------------------------------------------------------------|-------------------------|------------------------|----|
|  | 层的管段间；不同电解质的管段间（如河流穿越处）；交、直流干扰影响的管段上；实施阴极保护的管道与未保护的设施之间     |                         | 与未保护的设施之间均安装有电绝缘装置     |    |
|  | 9、绝缘接头、绝缘法兰的内径是否与所接管道的内径一致                                  | 《绝缘接头与绝缘法兰技术规定》第 4.7 条  | 绝缘接头、绝缘法兰的内径与所接管道的内径一致 | 符合 |
|  | 10、施加阴极保护的管道宜与未施加阴极保护的金属构筑物电绝缘；不同阴极保护系统间宜进行电绝缘；不同金属材质之间宜电绝缘 | 《阴极保护管道的电绝缘标准》第 3.1.1 条 | 管道与基础支撑物均电绝缘           | 符合 |

小结：该油库工艺管线单元中均符合《规范》要求。

## 八、 消防设施

表 5.2-9 消防设施安全检查表

| 项目   | 检 查 内 容                                                                    | 检查依据                | 检查记录                                 | 结论 |
|------|----------------------------------------------------------------------------|---------------------|--------------------------------------|----|
| 消防设施 | 1、油库是否设消防设施                                                                | 《石油库设计规范》第 12.1.1 条 | 设有消防设施                               | 符合 |
|      | 2、石油库的易燃和可燃液体储罐灭火设施设置是否符合第 12.1.2 条的规定                                     | 《石油库设计规范》第 12.1.2 条 | 油库已设有泡沫灭火系统                          | 符合 |
|      | 3、地上固定顶储罐、内浮顶储罐和地上卧式储罐是否设低倍数泡沫灭火系统或中倍数泡沫灭火系统                               | 《石油库设计规范》第 12.1.3 条 | 该油库油罐均采用固定式低倍数泡沫灭火系统                 | 符合 |
|      | 4、容量大于 500m³的水溶性液体地上立式储罐和容量大于 1000 m³的其他易燃、可燃液体地上立式储罐，是否采用固定式泡沫灭火系统        | 《石油库设计规范》第 12.1.4 条 | 在用储罐均设置固定式泡沫灭火系统                     | 符合 |
|      | 5、容量大于或等于 3000m³或罐壁高度大于或等于 15m 的地上立式储罐，是否设固定式消防冷却水系统                       | 《石油库设计规范》第 12.1.5 条 | 在用地地上立式储罐均设置消防冷却水                    | 符合 |
|      | 6、火灾时需要操作的消防阀门是否设在防火堤内。消防阀门与对应的着火储罐罐壁的距离是否不小于 15m，如果有可靠的接近消防阀门的保护措施，可不受此限制 | 《石油库设计规范》第 12.1.6 条 | 火灾时需要操作的消防阀门均未设在防火堤内                 | 符合 |
|      | 7、一、二、三、四级石油库是否设独立消防给水系统                                                   | 《石油库设计规范》第 12.2.1 条 | 东山储油区为一级石油库，北山储油区为四级石油库，均采用独立的消防给水系统 | 符合 |

|                                                                                                                                                                                                                          |                          |                                              |    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|----------------------------------------------|----|
| 8、油库采用高压消防给水系统时，给水压力是否达到最不利点灭火所需要压力；油库采用低压消防给水系统时每个消火栓出口给水压力是否小于 0.15MPa                                                                                                                                                 | 《石油库设计规范》<br>第 12.2.3 条  | 采用低压消防给水系统，<br>给水压力为 0.3MPa                  | 符合 |
| 9、消防给水系统是否保持充水状态。严寒地区的消防给水管道，冬季可不充水                                                                                                                                                                                      | 《石油库设计规范》<br>第 12.2.4 条  | 夏季保持充水状态，冬季未充水                               | 符合 |
| 10、一、二、三级油库油罐区的消防给水管道环状敷设，进水管道的数量是否不少于 2 条，每条管道能通过全部消防用水量；                                                                                                                                                               | 《石油库设计规范》<br>第 12.2.5 条  | 该油库的消防水管道环形敷设，进水管道的 2 条，每条管道均能通过全部消防用水量      | 符合 |
| 11、石油库储罐区的消防用水量，是否为扑救消防设置要求最高的一个储罐火灾配置泡沫用水量和冷却储罐所需最大用水量的总和                                                                                                                                                               | 《石油库设计规范》<br>第 12.2.6 条  | 消防水量满足最大消防用水量的需求                             | 符合 |
| 12、储罐的消防冷却水的供应范围，是否符合下列规定：1 着火的地上固定顶储罐以及距该储罐罐壁不大于 1.5D（D 为着火储罐直径）范围内相邻的地上储罐，均应冷却。当相邻的地上储罐超过三座时，可按其中较大的三座相邻储罐计算冷却水量。2 着火的外浮顶、内浮顶储罐应冷却，其相邻储罐可不冷却。当着火的内浮顶储罐浮盘用易熔材料制作时，其相邻储罐也应冷却。3 着火的地上卧式储罐应冷却，距着火罐直径与长度之和的 1/2 范围内的相邻罐也应冷却 | 《石油库设计规范》<br>第 12.2.7 条  | 冷却水的供应范围按照上述规定进行冷却                           | 符合 |
| 13、单股道铁路罐车装卸设施的消防水量是否小于 30L/s；双股道铁路罐车装卸设施的消防水量是否小于 60L/s。汽车罐车装卸设施的消防水量是否小于 30L/s                                                                                                                                         | 《石油库设计规范》<br>第 12.2.9 条  | 铁路罐车装卸设施为双股铁路，消防水量 60L/s。汽车罐车装卸设施的消防水量 30L/s | 符合 |
| 14、地上立式储罐采用固定消防冷却方式时，其冷却水管的安装是否符合下列规定：<br>1) 储罐抗风圈或加强圈不具备冷却水导流功能时，其下面应设冷却喷水环管。2) 冷却喷水环管上应设置水幕式喷头，喷头布置间距不                                                                                                                 | 《石油库设计规范》<br>第 12.2.10 条 | 冷却水管按照上述要求进行安装                               | 符合 |

|  |                                                                                                                                                                                                                                                          |                                  |                                                                                                    |           |
|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
|  | <p>宜大于 2m, 喷头的出水压力不应小于 0.1MPa。</p> <p>3) 储罐冷却水的进水立管下端应设清扫口。清扫口下端应高于储罐基础顶面不小于 0.3m。</p> <p>4) 消防冷却水管道上应设控制阀和放空阀。控制阀应设在防火堤外。消防冷却水以地面水为水源时, 消防冷却水管道上宜设置过滤器</p>                                                                                              |                                  |                                                                                                    |           |
|  | <p>15、消防冷却水最小供给时间是否符合下列规定: 1 直径大于 20m 的地上固定顶储罐和直径大于 20m 的浮盘用易熔材料制作的内浮顶储罐不应少于 9h, 其他地上立式储罐不应少于 6h。3 卧式储罐、铁路罐车和汽车罐车装卸设施不应少于 2h</p>                                                                                                                         | <p>《石油库设计规范》<br/>第 12.2.11 条</p> | <p>消防冷却水供给时间 9h</p>                                                                                | <p>符合</p> |
|  | <p>16、石油库消防水泵的设置, 是否符合下列规定: 1、二三级石油库的消防冷却水泵和泡沫消防水泵应设置备用泵, 当两者的压力流量接近时, 可共用一台备用泵。2、当一、二、三级石油库的消防水泵有 2 个独立电源供电时, 主泵应采用电动泵, 备用泵可采用电动泵, 也可采用柴油机泵; 只有一个供电电源时, 消防水泵应采用下列方式之一: 1) 主泵和备用泵全部采用柴油机泵; 2) 主泵采用电动泵, 配备规格和数量不小于主泵的柴油机泵作备用泵; 3) 主泵采用柴油机泵, 备用泵采用电动泵。</p> | <p>《石油库设计规范》<br/>第 12.2.12 条</p> | <p>消防水泵的设置符合上述规定, 配备柴油机泵</p>                                                                       | <p>符合</p> |
|  | <p>17、当多台消防水泵的吸水管共用 1 根泵前主管道时, 该管道是否有 2 条支管道接入消防水池 (罐), 且每条支管道应能通过全部用水量</p>                                                                                                                                                                              | <p>《石油库设计规范》<br/>第 12.2.13 条</p> | <p>设有 2 条支管道接入消防水池 (罐), 每条支管道能通过全部用水量</p>                                                          | <p>符合</p> |
|  | <p>18、消防水池补水时间是否超过 96h。水池容量大于 1000m<sup>3</sup>时, 应分隔为两个池, 用带阀门的连通管连通。消防水池应设供消防车取水的取水口</p>                                                                                                                                                               | <p>《石油库设计规范》<br/>第 12.2.14 条</p> | <p>北山储油区有消防水池 2 座, 容量共计 1000m<sup>3</sup>; 东山储油区有消防水池 2 座, 容量共计 5000m<sup>3</sup>, 补水时间不大于 96h</p> | <p>符合</p> |

|                                                                                                                                                                                                                               |                          |                                          |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|------------------------------------------|----|
| 19、消防冷却水系统是否设置消火栓。消火栓的设置应符合下列规定：① 移动式消防冷却水系统的消火栓设置数量，应按储罐冷却灭火所需消防水量及消火栓保护半径确定。消火栓的保护半径不应大于 120m，且距着火罐罐壁 15m 内的消火栓不应计算在内。②储罐固定式消防冷却水系统所设置的消火栓间距不应大于 60m。③寒冷地区消防水管道上设置的消火栓应有防冻、防控措施                                             | 《石油库设计规范》<br>第 12.2.15 条 | 固定式消防冷却水系统所设置的消火栓间距不大于 60m               | 符合 |
| 20、固定式泡沫灭火系统泡沫液的选择、泡沫混合液流量、压力是否满足泡沫站服务范围内所有储罐的灭火要求                                                                                                                                                                            | 《石油库设计规范》<br>第 12.3.5 条  | 泡沫液的选择、泡沫混合液流量、压力满足储罐的灭火要求               | 符合 |
| 21、当储罐采用固定式泡沫灭火系统时，是否配置泡沫勾管、泡沫枪和消防水带等移动泡沫灭火用具                                                                                                                                                                                 | 《石油库设计规范》<br>第 12.3.6 条  | 配置有泡沫勾管、泡沫枪和消防水带等移动泡沫灭火用具                | 符合 |
| 22、石油库是否配置灭火器材                                                                                                                                                                                                                | 《石油库设计规范》<br>第 12.4.1 条  | 油库设有灭火器                                  | 符合 |
| 23、灭火器的配置是否符合现行国家标准《建筑灭火器配置设计规范》GB50140 的有关规定，并应符合下列规定：① 储罐组按防火堤内面积每 400 m <sup>2</sup> 应配置 1 具 8kg 手提式干粉灭火器，当计算数量超过 6 具时，可按 6 具配置②铁路装车台每间隔 12m 应配置 2 个 8kg 干粉灭火器；每个公路装车台应配置 2 个 8kg 干粉灭火器③石油库主要场所灭火毯、灭火沙配置数量不应少于表 12.4.2 的规定 | 《石油库设计规范》<br>第 12.4.2 条  | 该油库配备灭火器的数量满足要求                          | 符合 |
| 24、一、二、三级石油库的消防值班室是否与消防泵房控制室或消防车库合并设置，消防值班室与油库值班调度室、城镇消防站之间应设直通电话                                                                                                                                                             | 《石油库设计规范》<br>第 12.6.2 条  | 消防值班室与消防泵房控制室合并设置，与油库值班调度室、城镇消防站之间设有直通电话 | 符合 |
| 25、储罐区、装卸区和辅助作业区的值班室内，是否设火灾报警电话                                                                                                                                                                                               | 《石油库设计规范》<br>第 12.6.3 条  | 设有火灾报警电话                                 | 符合 |
| 26、储油区和装卸区内，是否在四周道路设置户外手动报警设施，其间距不宜大于 100m                                                                                                                                                                                    | 《石油库设计规范》<br>第 12.6.4 条  | 设有户外手动报警设施                               | 符合 |

|                                                                                                                                                                                                                       |                          |                                                                  |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|------------------------------------------------------------------|----|
| 27、消防水泵是否设置备用泵？其性能是否与工作泵性能一致                                                                                                                                                                                          | 《消防给水及消火栓系统技术规范》第5.1.10条 | 设有性能一致的备用泵                                                       | 符合 |
| 28、消防水泵吸水管和出水管上是否设置压力表，并符合下列规定：<br>1) 消防水泵出水管压力表的最大量程不应低于其设计工作压力的2倍，且不应低于1.60MPa；2) 消防水泵吸水管宜设置真空表、压力表或真空压力表，压力表的最大量程应根据工程具体情况确定，但不应低于0.70MPa，真空表的最大量程宜为-0.10MPa；3) 压力表的直径不应小于100mm，应采用直径不小于6mm的管道与消防水泵进出口管相接，并应设置关断阀门 | 《消防给水及消火栓系统技术规范》第5.1.17条 | 消防水泵吸水管和出水管上设有符合上述规定的压力表                                         | 符合 |
| 29、稳压泵是否设置备用泵                                                                                                                                                                                                         | 《消防给水及消火栓系统技术规范》第5.3.6条  | 设置了备用泵                                                           | 符合 |
| 30、消防水泵房内的架空水管道，是否不阻碍通道和跨越电气设备？当必须跨越时，应采取保证通道畅通和保护电气设备的措施                                                                                                                                                             | 《消防给水及消火栓系统技术规范》第5.5.5条  | 不阻碍通道和跨越电气设备                                                     | 符合 |
| 31、消防水泵房的设计是否根据具体情况设计相应的采暖、通风和排水设施                                                                                                                                                                                    | 《消防给水及消火栓系统技术规范》第5.5.9条  | 设有采暖、通风和排水设施                                                     | 符合 |
| 32、消防水泵和控制柜是否采取安全保护措施                                                                                                                                                                                                 | 《消防给水及消火栓系统技术规范》第5.5.16条 | 采取了安全保护措施                                                        | 符合 |
| 33、当消防水池有效总容积大于2000m³时，是否大于96h                                                                                                                                                                                        | 《消防给水及消火栓系统技术规范》第4.3.3条  | 消防水池总容积为2000m³，补水时间50h                                           | 符合 |
| 34、消防水池的总蓄水有效容积大于1000m³时，是否设置能独立使用的两座消防水池？每格（或座）消防水池是否设置独立的出水管，并设置满足最低有效水位的连通管，且其管径是否能满足消防给水设计流量的要求                                                                                                                   | 《消防给水及消火栓系统技术规范》第4.3.6条  | 北山储油区和东山储油工均设有2座消防水罐，设置独立的出水管，并设有满足最低有效水位的连通管，且其管径能满足消防给水设计流量的要求 | 符合 |
| 35、消防水池是否符合下列规定：<br>4消防水池的水位应能就地和在消防控制室显示，消防水池应设置高                                                                                                                                                                    | 《消防设施通用规范》第3.0.8条        | 消防水池的水位在消防控制室显示，消防水池已设置高低水位报警装置；                                 | 符合 |

|        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                       |                                                                              |    |
|--------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|------------------------------------------------------------------------------|----|
|        | 低水位报警装置；5消防水池应设置溢流水管和排水设施，并应采用间接排水                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                       | 消防水池已设置溢流水管和排水设施并采用间接排水                                                      |    |
| 泡沫灭火系统 | 1、油罐低倍数泡沫灭火系统一次火灾泡沫混合液设计用量是否符合 GB50151 第 4.1.3 条的规定：①固定顶油罐固定式、半固定式当采用液上喷射泡沫灭火系统时的泡沫混合液供给强度及连续供给时间不小于 GB50151 表 4.2.2-1 的规定；当采用液下喷射泡沫灭火系统时符合 GB50151 第 4.2.2-2、4.2.4、4.2.5 条的规定；②外浮顶罐泡沫灭火设计符合 GB50151 第 4.3.1～4.3.3 条的规定；③内浮顶罐泡沫灭火设计符合 GB50151 第 4.4.1～4.4.2 条的规定；④泡沫产生器的设置符合 GB50151 第 4.2.3 条的规定；⑤混合液管的设置符合 GB50151 第 4.2.6～4.2.8 条的规定；⑥油罐的保护面积按照 GB50151 第 4.2.1、4.3.1、4.4.1 条规定来确定 | 《石油库设计规范》第 12.3.1 条   | 油库采用固定式液上喷射低倍数泡沫灭火系统，其泡沫混合液供给强度及连续供给时间符合要求，泡沫产生器、混合液管和油罐保护面积符合 GB50151 的相关规定 |    |
|        | 2、泡沫混合装置是否采用平衡比例泡沫混合或压力比例泡沫混合等流程                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 《石油库设计规范》第12.3.2条     | 泡沫混合装置采用压力比例泡沫混合流程                                                           | 符合 |
|        | 3、固定式泡沫灭火系统泡沫液的选择、泡沫混合液流量、压力是否满足泡沫站服务范围内所有储罐的灭火要求                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 《石油库设计规范》第 12.3.5 条   | 泡沫液的选择、泡沫混合液流量、压力满足储罐的灭火要求                                                   | 符合 |
|        | 4、当储罐采用固定式泡沫灭火系统时，是否配置泡沫勾管、泡沫枪和消防水带等移动泡沫灭火用具                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 《石油库设计规范》第 12.3.6 条   | 配置有泡沫勾管、泡沫枪和消防水带等移动泡沫灭火用具                                                    | 符合 |
|        | 5、泡沫液储备量是否在计算的基础上增加不少于 100%的富余量                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 《石油库设计规范》第 12.3.7 条   | 泡沫液储备量不少于 100%的富余量                                                           | 符合 |
|        | 6、泡沫液、泡沫消防水泵、泡沫液泵、泡沫比例混合器（装置）、压力容器、泡沫产生装置、火灾探测与启动控制装置、控制阀及管道等，是否选用符合国家现行相关标准的产品                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 《泡沫灭火系统技术标准》第 3.1.1 条 | 采用经国家级产品质量监督检验机构检验合格的产品，并且符合设计用途                                             | 符合 |
|        | 7、盛装泡沫液的储罐是否采用耐腐蚀材料制作，且与泡沫液直接接触的内壁或衬里不对泡沫液的                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 《泡沫灭火系统技术标准》第3.5.1条   | 采用耐腐蚀材料制作                                                                    | 符合 |

|  |                                                                                                                                                                                                                                                           |                      |                                                                                |    |
|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|--------------------------------------------------------------------------------|----|
|  | 性能产生不利影响。                                                                                                                                                                                                                                                 |                      |                                                                                |    |
|  | 8、低倍数泡沫产生器是否符合下列规定：1 固定顶储罐、内浮顶储罐应选用立式泡沫产生器；2 外浮顶储罐宜选用与泡沫导流罩匹配的立式泡沫产生器，并不得设置密封玻璃，当采用横式泡沫产生器时，其吸气口应为圆形；3泡沫产生器应根据其应用环境的腐蚀特性，采用碳钢或不锈钢材料制成；4立式泡沫产生器及其附件的公称压力不得低于1.6MPa，与管道应采用法兰连接；5泡沫产生器进口的工作压力应为其额定值 $\pm 0.1\text{MPa}$ ；6泡沫产生器的空气吸入口及露天的泡沫喷射口，应设置防止异物进入的金属网 | 《泡沫灭火系统技术标准》第3.6.1条  | 泡沫产生器进口的工作压力为其额定值 $\pm 0.1\text{MPa}$ ；泡沫产生器及露天的泡沫喷射口设置了防止异物进入的金属网；泡沫产生器符合上述规定 | 符合 |
|  | 9、系统中所用的控制阀门是否有明显的启闭标志                                                                                                                                                                                                                                    | 《泡沫灭火系统技术标准》第3.7.1条  | 有明显的启闭标志                                                                       | 符合 |
|  | 10、低倍数泡沫灭火系统的水与泡沫混合液及泡沫管道是否采用钢管？管道外壁是否进行防腐处理                                                                                                                                                                                                              | 《泡沫灭火系统技术标准》第3.7.3条  | 采用钢管，且管道外壁已涂刷防腐涂料                                                              | 符合 |
|  | 11、泡沫液管道是否采用不锈钢管                                                                                                                                                                                                                                          | 《泡沫灭火系统技术标准》第3.7.5条  | 泡沫液管道采用不锈钢管                                                                    | 符合 |
|  | 12、防火堤内的法兰垫片是否采用不燃材料或难燃材料                                                                                                                                                                                                                                 | 《泡沫灭火系统技术标准》第3.7.8条  | 防火堤内的法兰垫片采用不燃材料                                                                | 符合 |
|  | 13、设置固定式系统的储罐区，是否配置用于扑救液体流散火灾的辅助泡沫枪，泡沫枪的数量及其泡沫混合液连续供给时间不应小于表4.1.5的规定。每支辅助泡沫枪的泡沫混合液流量不应小于240L/min                                                                                                                                                          | 《泡沫灭火系统技术标准》第4.1.5条  | 配置了用于扑救液体流散火灾的辅助泡沫枪支，其泡沫混合液连续供给符合要求                                            | 符合 |
|  | 14、储罐区固定式泡沫灭火系统是否具备半固定式系统功能                                                                                                                                                                                                                               | 《泡沫灭火系统技术标准》第4.1.10条 | 储罐区固定式泡沫灭火系统具备半固定式系统功能                                                         | 符合 |

小结：该油库的消防设施等符合《规范》要求。

## 九、 给排水及含油污水处理

表 5.2-10 给排水及含油污水处理安全检查表

| 项目 | 检查内容 | 检查依据 | 检查记录 | 结论 |
|----|------|------|------|----|
|----|------|------|------|----|

|    |                                                                                    |                     |                                               |    |
|----|------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|-----------------------------------------------|----|
| 给水 | 1、水源的水质是否分别符合生活用水、生产用水和消防用水的水质标准。                                                  | 《石油库设计规范》第 13.1.1 条 | 可以满足生活、生产及消防用水的需求                             | 符合 |
|    | 2、石油库水源工程供水量是否符合 13.1.3 条的规定                                                       | 《石油库设计规范》第 13.1.3 条 | 供水量可以满足生活、生产及消防用水的需求                          | 符合 |
| 排水 | 1、石油库的含油与不含油污水，是否采用分流制排放。含油污水应采用管道排放。未被易燃和可燃液体污染的地面雨水和生产废水可采用明沟排放，并宜在石油库围墙处集中设置排放口 | 《石油库设计规范》第 13.2.1 条 | 含油和不含油污水采用分流制排放，清净雨水采用明沟排放至库区外，排放口处设置水封井及截断设施 | 符合 |
|    | 2、油罐区防火堤内的含油污水管道引出防火堤时，是否在堤外采取防止油品流出罐区的切断措施                                        | 《石油库设计规范》第 13.2.2 条 | 油罐区防火堤内的含油污水管道引出防火堤时，在堤外设有防止油品流出罐区的切断措施       | 符合 |
|    | 3、含油污水管道是否在储罐组防火堤处、其他建（构）筑物的排水管出口处、支管与干管连接处、干管每隔 300m 处设置水封井                       | 《石油库设计规范》第 13.2.3 条 | 已按要求设定水封井                                     | 符合 |
|    | 4、石油库通向库外的排水管道和明沟，是否在石油库围墙里侧设置水封井和截断装置。水封井与围墙之间的排水通道应采用暗沟或暗管                       | 《石油库设计规范》第 13.2.4 条 | 在石油库围墙里侧设置有水封井。水封井与围墙之间的排水通道采用暗管              | 符合 |
|    | 5、水封井的水封高度是否小于 0.25m。水封井应设沉泥段，沉泥段自最低的管底算起，其深度不应小于 0.25m                            | 《石油库设计规范》第 13.2.5 条 | 水封井的水封高度 0.25m                                | 符合 |
|    | 6、石油库的含油污水，是否经过处理，达到现行的国家排放标准后才能排放                                                 | 《石油库设计规范》第 13.3.1 条 | 含油污水通过污水管道收集至污水收集池内，而后通过车辆运输至外部集中处理           | 符合 |
|    | 7、在石油库污水排放处，是否设置取样点或检测水质和测量水量的设施。                                                  | 《石油库设计规范》第 13.3.7 条 | 设有污水检测池                                       | 符合 |
|    | 8、库区内是否设置漏油及事故污水收集系统。收集系统可由罐组防火堤、罐组周围路堤式消防车道与防火堤之间的低洼地带、雨水收                        | 《石油库设计规范》第 13.4.1 条 | 已设置事故污水收集池                                    | 符合 |

|           |                                                                                                                |                   |                                                                                                                                  |    |
|-----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
|           | 集系统、漏油及事故污水收集池组成                                                                                               |                   |                                                                                                                                  |    |
| 污水处理      | 1、石油库的含油污水和化工污水是否经过处理,达到现行的国家排放标准后才能排放                                                                         | 《石油库设计规范》第13.3.1条 | 含油污水通过污水管道收集至污水收集池内,后通过车辆运输至外部集中处理                                                                                               | 符合 |
| 漏油及事故污水收集 | 1、库区内是否设置漏油及事故污水收集系统。收集系统可由罐组防火堤、罐组周围路堤式消防车道与防火堤之间的低洼地带、雨水收集系统、漏油及事故污水收集池组成                                    | 《石油库设计规范》第13.4.1条 | 设置事故污水收集池                                                                                                                        | 符合 |
|           | 2、一、二、三、四级石油库的漏油及事故污水收集池容量,分别是否小于1000m <sup>3</sup> 、750m <sup>3</sup> 、500m <sup>3</sup> 、300m <sup>3</sup> ; | 《石油库设计规范》第13.4.2条 | 东山储油区为一级油库,事故污水收集池容量为20000m <sup>3</sup> ,污水处理池容积为1000m <sup>3</sup> ;北山储油区为四级石油库,事故污水收集池容积600m <sup>3</sup> ,均布置在油库地势较低处,采用隔油措施 | 符合 |
|           | 3、在防火堤外有易燃和可燃液体管道的地方,地面是否就近坡向雨水收集系统。当雨水收集系统干道采用暗管时,暗管宜采用金属管道                                                   | 《石油库设计规范》第13.4.3条 | 在防火堤外油品管道的地方,地面就近坡向雨水收集系统;雨水收集系统采用金属暗管收集                                                                                         | 符合 |
|           | 4、雨水暗管或雨水沟支线进入雨水主管或主沟处,是否设水封井                                                                                  | 《石油库设计规范》第13.4.4条 | 设有水封井                                                                                                                            | 符合 |

小结:该油库给排水及含油污水处理单元均符合《规范》要求。

## 十、 电气装置

表 5.2-11 电气装置安全检查表

| 项目     | 检 查 内 容                                  | 检查依据              | 检查记录                                            | 结论 |
|--------|------------------------------------------|-------------------|-------------------------------------------------|----|
| 电气布置要求 | 1、一、二、三级油库是否设置供信息系统使用的应急电源               | 《石油库设计规范》第14.1.1条 | 一级油库,北山储油区为四级油库,已设置供控制系统使用的应急电源                 | 符合 |
|        | 2、石油库的供电是否采用外接电源。当采用外接电源有困难或不经济时,可采用自备电源 | 《石油库设计规范》第14.1.2条 | 该油库电源来自沈阳市大东区毛君屯变电站,另外,油库北山、东山储油区均自备柴油发电机作为备用电源 | 符合 |
|        | 3、一、二、三级石油库的消防泵站和泡沫站是否设应急照明,应急照明可采用      | 《石油库设计规范》第14.1.3条 | 该油库东山储油区为一级油库,北山储油区为四级油库,消防泵房已设事故照明电源,连续        | 符合 |

|       |                                                                                                                                                             |                     |                                                                         |    |
|-------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|-------------------------------------------------------------------------|----|
|       | 蓄电池作为备用电源，其连续供电时间不应少于 6h                                                                                                                                    |                     | 供电时间为 6h                                                                |    |
|       | 4、10kv 以上的露天配电装置独立设置。10kv 及以下的变配电间与易燃易爆品泵房（棚）相毗邻时，其隔墙是否非燃烧材料建造的实体墙，与配电间无关的管道不穿过隔墙，所有穿墙的孔洞，用非燃烧材料严密填实；门窗向外开，且位于爆炸危险区域以外，如窗设在爆炸危险区以内，设密闭固定窗；地坪高于油泵房室外地坪 0.6m。 | 《石油库设计规范》第 14.1.4 条 | 该油库各配电间隔墙为非燃烧材料建造的实体墙，与配电间无关的管道不穿过隔墙，门窗向外开，且位于爆炸危险区域以外，地坪高于油泵棚室外地坪 0.6m | 符合 |
|       | 5、石油库主要生产作业场所的配电电缆是否采用铜芯电缆，并应采用直埋或电缆沟充砂敷设，局部地段确需在地面敷设的电缆应采用阻燃电缆                                                                                             | 《石油库设计规范》第 14.1.5 条 | 主要作业场所的配电电缆采用铜芯电缆，直埋或电缆沟充砂敷设，地面敷设部分采用阻燃电缆                               | 符合 |
|       | 6、电缆是否与易燃和可燃液体管道、热力管道同沟敷设                                                                                                                                   | 《石油库设计规范》第 14.1.6 条 | 未与易燃和可燃液体管道、热力管道同沟敷设                                                    | 符合 |
|       | 7、油库内建、构筑物爆炸危险区域的等级及电气设备选型，是否按《爆炸危险环境电力装置设计规范》GB50058 执行，其爆炸危险区域的等级范围划分符合 GB50074 附录 B 的规定                                                                  | 《石油库设计规范》第 14.1.7 条 | 爆炸危险区内的电气级别和组别为 d II BT4                                                | 符合 |
|       | 8、石油库的低压配电系统接地型式是否采用 TN-S 系统                                                                                                                                | 《石油库设计规范》第 14.1.8 条 | 低压配电系统为 TN-S 系统                                                         | 符合 |
| 防雷防静电 | 1、钢储罐是否做防雷接地，接地点不应少于两处                                                                                                                                      | 《石油库设计规范》第 14.2.1 条 | 钢储罐均已做防雷接地，接地点均不少于两处                                                    | 符合 |
|       | 2、钢储罐接地点沿储罐周长的间距，是否大于 30m，接地电阻不宜大于 10Ω                                                                                                                      | 《石油库设计规范》第 14.2.2 条 | 钢储罐接地点沿储罐周长的间距，均不大于 20m，接地电阻不大于 10Ω                                     | 符合 |
|       | 3、储存可燃液体的钢储罐，是否装设接闪杆（网），但应做防雷接地                                                                                                                             | 《石油库设计规范》第 14.2.4 条 | 未装设接闪器，并已做好防雷接地                                                         | 符合 |

|                                                                                                                                                                                                                                    |                    |                                                                                           |    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 4、装于地上钢储罐上的仪表及控制系统的配线电缆是否采用屏蔽电缆，并应穿镀锌钢管保护管，保护管两端应与罐体做电气连接                                                                                                                                                                          | 《石油库设计规范》第14.2.5条  | 仪表及控制系统的配线电缆采用屏蔽电缆，并穿管保护，与罐体作电气连接                                                         | 符合 |
| 5、石油库内的信号电缆是否埋地敷设，并宜采用屏蔽电缆。当采用铠装电缆时，电缆的首末端铠装金属应接地。当电缆采用穿钢管敷设时，钢管在进入建筑物处应接地                                                                                                                                                         | 《石油库设计规范》第14.2.6条  | 信号电缆埋地敷设，采用铠装电缆，电缆的首末端铠装金属已接地                                                             | 符合 |
| 6、储罐上安装的信号远传仪表、其金属外壳是否与储罐体做电气连接                                                                                                                                                                                                    | 《石油库设计规范》第14.2.7条  | 信号远传仪表金属外壳与储罐体做电气连接                                                                       | 符合 |
| 7、电气和信息系统的防雷击电磁脉冲是否符合现行国家标准《建筑物防雷设计规范》GB50057 的相关规定                                                                                                                                                                                | 《石油库设计规范》第14.2.8条  | 符合该规范的规定                                                                                  | 符合 |
| 8、易燃液体泵房（棚）的防雷是否按第二类防雷建筑物设防                                                                                                                                                                                                        | 《石油库设计规范》第14.2.9条  | 油库内泵棚、付油亭等已按第二类防雷建筑物设防                                                                    | 符合 |
| 9、装卸易燃液体的鹤管和液体装卸栈桥（站台）的防雷是否符合下列规定：<br>1 露天进行装卸易燃液体作业的，可不装设接闪杆（网）。2 在棚内进行装卸易燃液体作业的，应采用接闪网保护。棚顶的接闪网不能有效保护爆炸危险 1 区时，应加装接闪杆。当罩棚采用双层金属屋面，且其顶面金属层厚度大于 0.5mm、搭接长度大于 100mm 时，宜利用金属屋面作为接闪器，可不采用接闪网保护。3 进入液体装卸区的易燃液体输送管道在进入点应接地，接地电阻不应大于 20Ω | 《石油库设计规范》第14.2.11条 | 罩棚采用双层金属屋面，顶面金属层厚度 1mm 、 搭 接 长 度 200mm ，金属屋面作为接闪器；进入装卸区的易燃液体输送管道在进入点设有接地，接地电阻 $<20\Omega$ | 符合 |
| 10、爆炸危险区域内管道的法兰连接处是否跨接，当不少于 5 根螺栓连接时，在非腐蚀环境下可不跨接；平行                                                                                                                                                                                | 《石油库设计规范》第14.2.12条 | 爆炸危险区域内的管道法兰连接处已跨接。净距小于 100mm 的平行敷设于地上和交叉点处的                                              | 符合 |

|     |                                                                                 |                      |                               |    |
|-----|---------------------------------------------------------------------------------|----------------------|-------------------------------|----|
|     | 敷设于地上或管沟的金属管道，其净距小于 100mm 时，用金属线跨接，跨接点的间距不大于 30m。管道交叉点净距小于 100mm 时，其交叉点处应用金属线跨接 |                      | 金属管道采用金属线跨接                   |    |
|     | 11、接闪杆（网、带）的接地电阻，是否大于 10Ω                                                       | 《石油库设计规范》第 14.2.13 条 | 接地电阻不大于 10Ω                   | 符合 |
| 防静电 | 1、储存甲、乙、丙 A 类液体的钢储罐，是否采取防静电措施                                                   | 《石油库设计规范》第 14.3.1 条  | 设有防静电措施                       | 符合 |
|     | 2、铁路罐车装卸栈桥的首、末及中间处，是否与钢轨、工艺管道、鹤管等相互做电气连接并接地                                     | 《石油库设计规范》第 14.3.4 条  | 铁路罐车装卸栈桥的与钢轨、工艺管道、鹤管等做电气连接并接地 | 符合 |
|     | 3、甲、乙、丙 A 类液体的汽车罐车，是否设置与罐车跨接的防静电接地装置                                            | 《石油库设计规范》第 14.3.8 条  | 相关设备设施与罐车已做防静电接地              | 符合 |
|     | 4、地上或非充沙管沟敷设的工艺管道的始端、末端、分支处以及直线段每隔 200m—300m 处，是否设防静电和防雷击电磁脉冲的接地装置              | 《石油库设计规范》第 14.3.10 条 | 工艺管道设有设防静电和防雷击电磁脉冲的接地装置       | 符合 |
|     | 5、地上或非充沙管沟敷设的工艺管道的防静电接地装置可与防雷击电磁脉冲接地装置合用，接地电阻是否不大于 30Ω，接地点是否设在固定管墩（架）处。         | 《石油库设计规范》第 14.3.11 条 | 接地电阻小于 30Ω，接地点设在固定管墩处         | 符合 |
|     | 6、用于易燃和可燃液体装卸场所跨接的防静电接地装置，是否采用能检测接地状况的防静电接地仪器                                   | 《石油库设计规范》第 14.3.12 条 | 油罐车装卸时设有静电接地仪                 | 符合 |
|     | 7、下列甲、乙、丙 A 类液体作业场所是否设消除人体静电装置：<br>1 泵房的门外<br>2 储罐的上罐扶梯入口处<br>3 装卸作业区内操作平台      | 《石油库设计规范》第 14.3.14 条 | 上述位置均设置消除人体静电装置               | 符合 |

|  |                                                                                                                |                      |                                               |    |
|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|-----------------------------------------------|----|
|  | 的扶梯入口处                                                                                                         |                      |                                               |    |
|  | 8、防静电接地装置的接地电阻，是否大于 $100\Omega$                                                                                | 《石油库设计规范》第 14.3.16 条 | 油库内的工作接地，保护接地，防雷防静电接地接入同一接地网，接地电阻小于 $4\Omega$ | 符合 |
|  | 9、石油库内防雷接地、防静电接地、电气设备的工作接地、保护接地及信息系统的接地等，是否共用接地装置，其接地电阻应按其中要求最小的接地电阻值确定。当石油库设有阴极保护时，共用接地装置的接地材料不应使用腐蚀电位比钢材正的材料 | 《石油库设计规范》第 14.3.17 条 | 符合上述要求                                        | 符合 |
|  | 10、防雷防静电接地电阻检测断接接头、消除人体静电装置，以及汽车罐车装卸场地的固定接地装置，是否设在爆炸危险 1 区                                                     | 《石油库设计规范》第 14.3.18 条 | 未设在爆炸危险 1 区                                   | 符合 |

小结：该油库电气装置符合《规范》要求。

## 十一、自动控制和电信

表 5.2-12 自动控制和电信安全检查表

| 项目   | 检 查 内 容                                                                                       | 检查依据                | 检查记录                                     | 结论 |
|------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|------------------------------------------|----|
| 自动控制 | 1、容量大于 $100\text{m}^3$ 的储罐是否设液位测量远传仪表，并应符合下列规定：液位连续测量信号应采用模拟信号或通信方式接入自动控制系统，应在自动控制系统中设高、低液位报警 | 《石油库设计规范》第 15.1.1 条 | 设有液位测量远传仪表，并在自动控制系统中设有高、低液位报警            | 符合 |
|      | 2、用于储罐高高、低低液位报警信号的液位测量仪表是否采用单独的液位连续测量仪表或液位开关，并应在自动控制系统中设置报警及连锁。                               | 《石油库设计规范》第 15.1.4 条 | 在油罐高高、低低液位处设有开关，信号传至自动控制系统，报警连锁油罐进、出口切断阀 | 符合 |
|      | 3、一级石油库的重要工艺机泵、消防泵、储罐搅拌器等电动设备和控制阀门除应能在现场操作外，尚应能在控制室进行控制和显示状态                                  | 《石油库设计规范》第 15.1.7 条 | 能在现场操作，控制室可以控制和显示状态                      | 符合 |
|      | 4、易燃和可燃液体输送泵出口管道应设压力测量仪表，压力测量仪表应就地显示，一级石油库尚应将压力测量信号远传至控制室。                                    | 《石油库设计规范》第 15.1.8 条 | 各输送泵出口管道均设有压力测量仪表，压力测量仪表可就地显示；压力测量信号可远传至 | 符合 |

|                                                                                                                                                                   |                                                  |                                                                 |     |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|-----|----|
|                                                                                                                                                                   |                                                  |                                                                 | 控制室 |    |
| 5、设有甲、乙 A 类易燃液体设备的房间内，是否设置可燃气体浓度自动检测报警装置                                                                                                                          | 《石油库设计规范》<br>第 15.1.9 条                          | 付油泵棚、储罐区设置可燃气体报警器                                               |     | 符合 |
| 6、仪表及计算机监控管理系统是否采用 UPS 不间断电源供电， UPS 的后备电池组应在外部电源中断后提供不少于 30min 的供电时间                                                                                              | 《石油库设计规范》<br>第 15.1.12 条                         | 仪表及计算机监控系统设有 UPS 不间断供电电源，供电时间不小于 30min                          |     | 符合 |
| 7、自动控制系统的室外仪表电缆敷设是否符合下列规定：1 在生产区敷设的仪表电缆宜采用电缆沟、电缆保护管、直埋等地面下敷设方式。采用电缆沟时，电缆沟应充沙填实；2 生产区局部地段确需在地面敷设的电缆， 应采用镀锌钢保护管或带盖板的全封闭金属电缆槽等方式敷设；3 非生产区的仪表电缆可采用带盖板的全封闭金属电缆槽在地面以上敷设 | 《石油库设计规范》<br>第 15.1.13 条                         | 生产区的仪表电缆均采用电缆沟地下敷设；电缆沟并充沙填实；局部地上部分采用全封闭电缆槽敷设；非生产区的仪表电缆采用电缆槽地上敷设 |     | 符合 |
| 8、凡是构成一级、二级重大危险源的危险化学品罐区，是否设置紧急停车（紧急切断）                                                                                                                           | 《国家安全监管总局关于印发遏制危险化学品和烟花爆竹重特大事故工作意见的通知》第四条 3 款（4） | 已设置储罐的紧急切断，并已与液位报警进行联锁                                          |     | 符合 |
| 9、构成重大危险源的危险化学品罐区是否实现温度、压力、液位等信息的远程不间断采集检测，是否设置可燃气体泄漏检测报警装置                                                                                                       | 《国家安全监管总局关于印发遏制危险化学品和烟花爆竹重特大事故工作意见的通知》第四条 3 款（5） | 储罐均设置温度、压力、液位等信息的检测与远程监控，且已按相关规定设置可燃气体检测报警器                     |     | 符合 |
| 10、在使用可燃气体的生产设施及储运设施的区域内，泄漏气体中可燃气体浓度可能达到报警设定值时，应设置可燃气体探测器。                                                                                                        | 根据《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》第 3.0.1 条               | 设置有可燃气体探测器                                                      |     | 符合 |
| 11、可燃气体的检测报警应采用两级报警。                                                                                                                                              | 根据《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》第 3.0.2 条               | 采用两级报警                                                          |     | 符合 |
| 12、可燃气体的报警信号应送至有人值守的现场控制室、中心控制室等进行显示报警；可燃气体检测报警系统                                                                                                                 | 根据《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》第                       | 可燃气体的报警信号送至有人值守的控制室                                             |     | 符合 |

|                                                                                                |                                    |                                    |    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|----|
| 报警控制单元的故障信号应送至消防控制室。                                                                           | 3.0.3 条                            |                                    |    |
| 13、控制室操作区应设置可燃气体声、光报警；现场区域报警器宜根据装置占地的面积、设备及建构筑物的布置、释放源的理化性质和现场空气流动特点进行设置；现场区域报警器应有声、光报警功能。     | 根据《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》第 3.0.4 条 | 控制室操作区设置可燃气体声、光报警，现场区域报警器应有声、光报警功能 | 符合 |
| 14、国家法规有要求的可燃气体检测(探)测器必须取得国家指定机构或其授权检验单位的计量器具型式批准证书。安装在爆炸危险场所的可燃气体探测器还应取得国家指定机构或其授权检验单位的防爆合格证。 | 根据《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》第 3.0.5 条 | 取得国家指定机构或其授权检验单位的计量器具型式批准证书        | 符合 |
| 15、需要设置可燃气体探测器的场所，宜采用固定式探测器。                                                                   | 根据《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》第 3.0.6 条 | 采用固定式探测器                           | 符合 |
| 16、可燃气体检测报警系统应独立与其他系统单独设置。                                                                     | 根据《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》第 3.0.8 条 | 可燃气体检测报警系统独立与其他系统单独设置              | 符合 |
| 17、可燃气体检测报警系统的气体探测器、报警控制单元、现场报警器等供电负荷，应按一级用电负荷中特别重要负荷考虑，宜采用 UPS 电源装置供电。                        | 根据《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》第 3.0.9 条 | 按一级用电负荷中特别重要负荷设置，采用 UPS 电源装置供电     | 符合 |
| 18、下列可燃气体释放源周围应布置检测点：①气体压缩机和液体泵的动密封；②液体采样口和气体采样口；③液体(气体)排液(水)口和放空口；④经常拆卸的法兰和经常操作的阀门组。          | 根据《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》第 4.1.3 条 | 可燃体释放源周围布置检测点                      | 符合 |
| 19、检测可燃气体时，探测器探头应靠近释放源，且在气体、蒸气易于聚集的地点。                                                         | 根据《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》第 4.1.4 条 | 探测器探头靠近释放源，在气体、蒸气易于聚集的地点           | 符合 |
| 20、释放源处于封闭式厂房或局部通风不良的半敞开厂房内，可燃气体探测器距其所覆盖范围内的任一释放                                               | 根据《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》第         | 可燃气体探测器距其所覆盖范围内的任一释放               | 符合 |

|    |                                                                                                                                  |                                    |                                               |    |
|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|-----------------------------------------------|----|
|    | 源的水平距离不宜大于 5m。                                                                                                                   | 4.2.2 条                            | 5m                                            |    |
|    | 21、探测器应安装在无冲击、无振动、无强电磁场干扰、易于检修的场所，探测器安装地点与周边工艺管道或设备之间的净空不应小于 0.5m。                                                               | 根据《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》第 6.1.1 条 | 探测器安装位置符合要求                                   | 符合 |
|    | 22、检测比空气重的可燃气体时，探测器的安装高度宜距地坪(或楼地板)0.3m~0.6m。                                                                                     | 根据《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》第 6.1.2 条 | 探测器安装位置符合要求                                   | 符合 |
|    | 23、可燃气体检测报警系统人机界面应安装在操作人员常驻的控制室等建筑物内。                                                                                            | 根据《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》第 6.2.1 条 | 可燃气体的报警人机界面在有人值守的控制室                          | 符合 |
|    | 24、储罐应至少设置 2 套液位连续检测仪表，或 1 套液位连续检测仪表和 2 个液位开关。                                                                                   | 《危险化学品重大危险源安全监控技术规范》第 6.3.2.1 条    | 东陵油库储罐配备两套独立液位仪系统                             | 符合 |
|    | 25、储罐物料进出口管道靠近罐体处是否设一个总切断阀。对大型储罐，应采用带气动型、液压型或电动型执行机构的阀门。当执行机构为电动型时，其电源电统、信号电缆和电动执行机构应作防火保护。切断阀应具有自动关闭和手动关闭功能，手动关闭包括遥控手动关闭和现场手动关闭 | 《立式圆筒形钢制焊接储罐安全技术规程》第 6.13 条        | 储罐进出口管道靠近罐体处已设置总切断阀。采用电动阀，作防火保护。具有自动关闭和手动关闭功能 | 符合 |
| 电信 | 1、石油库是否设置火灾报警电话、行政电话系统、无线电通信系统、电视监视系统                                                                                            | 《石油库设计规范》第 15.2.1 条                | 设有火灾报警电话、行政电话系统、无线电通信系统、电视监视系统                | 符合 |
|    | 2、电信设备供电是否采用 220VAC/380VAC 作为主电源，当采用直流供电方式时，应配备直流备用电源；当采用交流供电方式时，应采用 UPS 电源。小容量交流用电设备，也可采用直流逆变器作为保障供电的措施                         | 《石油库设计规范》第 15.2.2 条                | 采用交流供电方式，设有 UPS 电源                            | 符合 |
|    | 3、室内电信线路，非防爆场所是否暗敷设，防爆场所应明敷设                                                                                                     | 《石油库设计规范》第 15.2.3 条                | 符合该规范的规定                                      | 符合 |
|    | 4、室外电信线路敷设是否符合下列规定：<br>1) 在生产区敷设的电信线路宜采用电缆沟、电缆管道埋地、直埋等地下敷设方式。采用电缆沟时，电缆沟应                                                         | 《石油库设计规范》第 15.2.4 条                | 生产区采用电缆管道埋地敷设，地上部分采用电缆桥架敷设                    | 符合 |

|  |                                                                                                            |                         |                    |    |
|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|--------------------|----|
|  | 充沙填实。<br>2) 生产区局部地段确需在地面以上敷设的电缆, 应采用保护管或带盖板的电缆桥架等方式敷设                                                      |                         |                    |    |
|  | 5、石油库流动作业的岗位, 是否配置无线电通信设备, 并宜采用无线对讲系统或集群通信系统。无线通信手持机应采用防爆型                                                 | 《石油库设计规范》<br>第 15.2.5 条 | 配备有防爆型无线电通信设备      | 符合 |
|  | 6、电视监视系统的监视范围是否覆盖储罐区、 易燃和可燃液体泵站、易燃和可燃液体装卸设施、易燃和可燃液体灌桶设施和主要设施出入口等处。电视监控操作站宜分别设在生产控制室、消防控制室、 消防站值班室和保卫值班室等地点 | 《石油库设计规范》<br>第 15.2.6 条 | 设有电视监控系统, 设置地点符合要求 | 符合 |

小结: 该油库自动控制和电信单元均符合《规范》要求。

## 十二、重大生产安全事故隐患检查

表 5.2-13 重大生产安全事故隐患检查表

| 序号 | 检查内容                                                                                                                                                   | 检查依据                                    | 检查记录                                                                     | 结论 |
|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|----|
| 1. | 危险化学品生产、经营企业主要负责人、专职安全生产管理人员未依法经考核合格                                                                                                                   | 《化工和危险化学品生产经营企业重大生产安全事故隐患判定准则》第 5.1.1 条 | 主要负责人和安全生产管理人员经考核合格                                                      | 符合 |
| 2. | 涉及“两重点一重大”生产装置或储存设施的企业(加油站除外)主要负责人, 主管生产、设备、技术、安全的负责人, 专职安全生产管理人员不具备化学、化工、安全等相关专业大专及以上学历, 且不具备化工类中级及以上职称。注: “两重点一重大”指重点监管的危险化学品、重点监管的危险化工工艺、危险化学品重大危险源 | 《化工和危险化学品生产经营企业重大生产安全事故隐患判定准则》第 5.1.2 条 | 主要负责人, 主管生产、设备、技术、安全的负责人, 专职安全生产管理人员具备化学、化工、安全等相关专业大专及以上学历, 具备化工类中级及以上职称 | 符合 |
| 3. | 涉及危险化学品重大危险源(以下简称“重大危险源”)或重点监管的危险化工工艺生产装置、储存设施操作人员, 不具备高中及以上学历且未达到化工类中等及以上职业教育水平; 涉及爆炸危险性化学品的生产装置或储存设施的操作人员, 不具备化工类大专及以上学历                             | 《化工和危险化学品生产经营企业重大生产安全事故隐患判定准则》第 5.1.3 条 | 操作人员具备高中及以上学历且达到化工类中等及以上职业教育水平                                           | 符合 |
| 4. | 特种作业人员未持证上岗                                                                                                                                            | 《化工和危险化学品生产经营企业重大生产安                    | 特种作业人员持证上岗                                                               | 符合 |

|     |                                                                                                          |                                       |                                      |    |
|-----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|--------------------------------------|----|
|     |                                                                                                          | 全事故隐患判定准则》第5.1.4条                     |                                      |    |
| 5.  | 重大危险源主要负责人、技术负责人、操作负责人未按照AQ3072的要求履责                                                                     | 《化工和危险化学品生产经营企业重大生产安全事故隐患判定准则》第5.1.5条 | 重大危险源主要负责人、技术负责人、操作负责人按照AQ3072的要求履责  | 符合 |
| 6.  | 化工生产装置或储存设施未经正规设计且未按照要求开展安全设计诊断；建设项目周边条件、主要技术、工艺路线、产品方案或者装置规模发生重大变化未重新进行安全设施设计；设计单位资质不满足相关规定要求           | 《化工和危险化学品生产经营企业重大生产安全事故隐患判定准则》第5.2.1条 | 经正规设计、按照要求开展安全设计诊断，设计单位资质满足相关规定要求    | 符合 |
| 7.  | 涉及“两重点一重大”的生产装置或储存设施外部安全防护距离不符合GB36894、GB/T37243的要求                                                      | 《化工和危险化学品生产经营企业重大生产安全事故隐患判定准则》第5.2.2条 | 外部安全防护距离符合要求                         | 符合 |
| 8.  | 输送甲、乙类火灾危险性、急性毒性(类别1、类别2)的物料管线或全厂性的公共管廊穿(跨)越与其无关的生产装置、储罐组                                                | 《化工和危险化学品生产经营企业重大生产安全事故隐患判定准则》第5.2.3条 | 未穿(跨)越与其无关的生产装置、储罐组                  | 符合 |
| 9.  | 光气、氯气、硫化氢气体管道穿(跨)越厂区(包括化工园区、工业园区)外的公共区域                                                                  | 《化工和危险化学品生产经营企业重大生产安全事故隐患判定准则》第5.2.4条 | 不涉及                                  | 无关 |
| 10. | 地区架空电力线路穿越生产区且不符合标准规范要求                                                                                  | 《化工和危险化学品生产经营企业重大生产安全事故隐患判定准则》第5.2.5条 | 地区架空电力线路未穿越生产区                       | 符合 |
| 11. | 涉及爆炸危险性化学品的生产装置控制室、交接班室布置在装置区(厂房)内；涉及甲、乙类火灾危险性的生产装置(厂房)控制室、交接班室未按照要求布置，或布置在装置区内时未按照GB/T50779的要求进行抗爆设计、建设 | 《化工和危险化学品生产经营企业重大生产安全事故隐患判定准则》第5.2.6条 | 控制室、交接班室未布置在装置区(厂房)内，按照要求布置          | 符合 |
| 12. | 涉及甲、乙类火灾危险性、爆炸危险性、急性毒性(类别1、类别2)化学品或构成爆炸性粉尘环境的厂房(含装置或车间)或仓库内设置办公室、休息室、外操室(含人员固定操作岗位)、巡检室等人员聚集场所           | 《化工和危险化学品生产经营企业重大生产安全事故隐患判定准则》第5.2.7条 | 未设置办公室、休息室、外操室(含人员固定操作岗位)、巡检室等人员聚集场所 | 符合 |
| 13. | 涉及硝酸铵的企业未按照GB44022的要求核算硝酸铵最大储存量；固体硝酸铵仓库周边50m内存放易燃易爆物品或建有涉及易燃易爆物品的生产装置                                    | 《化工和危险化学品生产经营企业重大生产安全事故隐患判定准则》第5.2.8条 | 不涉及硝酸铵                               | 无关 |

|     |                                                                                                                                                   |                                          |                                  |    |
|-----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|----------------------------------|----|
|     | 或储存设施                                                                                                                                             |                                          |                                  |    |
| 14. | 液化烃储罐区的液化烃专用泵布置在管廊下,不符合 AQ3059 的要求                                                                                                                | 《化工和危险化学品生产经营企业重大生产安全事故隐患判定准则》第 5.2.9 条  | 不涉及液化烃储罐区                        | 无关 |
| 15. | 硝化工艺装置未按照 AQ3062 的要求实现全流程自动化控制;硝化反应器未设置紧急冷却系统(绝热硝化、微通道反应器除外);热媒温度超过物料 Tn24 的,涉及硝化物的蒸馏(精馏)釜、蒸馏(精馏)塔再沸器未配备紧急冷却系统。注:TD24 为绝热条件下最大反应速率到达时间为 24h 对应的温度 | 《化工和危险化学品生产经营企业重大生产安全事故隐患判定准则》第 5.2.10 条 | 不涉及硝化工艺装置                        | 无关 |
| 16. | 使用淘汰落后安全生产工艺技术设备目录中的工艺、技术、设施、设备                                                                                                                   | 《化工和危险化学品生产经营企业重大生产安全事故隐患判定准则》第 5.3.1 条  | 未使用淘汰落后安全生产工艺技术设备目录中的工艺、技术、设施、设备 | 符合 |
| 17. | 新开发的化工工艺未按照要求进行小试、中试、工业化试验,直接进行工业化应用;采用中试、工业化试验装置作为工业化生产装置;国内首次使用的化工工艺未经过省级人民政府有关部门组织的安全可靠性论证                                                     | 《化工和危险化学品生产经营企业重大生产安全事故隐患判定准则》第 5.3.2 条  | 采用成熟的工艺技术                        | 符合 |
| 18. | 工艺技术来源不明;国外引进或国内转让的生产工艺技术,未提供工艺技术的设计基础、工艺说明、工艺设备清单、工艺控制方式、控制参数以及过程危险性分析报告等工艺技术资料                                                                  | 《化工和危险化学品生产经营企业重大生产安全事故隐患判定准则》第 5.3.3 条  | 采用成熟的工艺技术                        | 符合 |
| 19. | 硝化装置生产过程涉及的化学物料危险特性、热稳定性数据以及工艺、设备等安全信息缺失。注:硝化装置生产过程涉及的化学物料包括原料、辅料、中间产品、产品、副产物、换热介质、密封液以及工艺条件偏差产生的物料                                               | 《化工和危险化学品生产经营企业重大生产安全事故隐患判定准则》第 5.3.4 条  | 不涉及硝化装置                          | 无关 |
| 20. | 精细化工装置未按照要求开展反应安全风险评估,或反应安全风险评估条件与实际工况不相符;未按照 AQ3062 的要求获得原料、催化剂、中间产品、产品、副产物,以及蒸馏(精馏)等后处理过程涉及的相关物料的热分解起始分解温度、分解热等物料热稳定性数据;工艺控制指标发生变更且超出设计范围、原辅    | 《化工和危险化学品生产经营企业重大生产安全事故隐患判定准则》第 5.3.5 条  | 不涉及精细化工装置                        | 无关 |

|     |                                                                                              |                                       |                         |    |
|-----|----------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|-------------------------|----|
|     | 料发生变更或投料顺序发生改变未重新开展反应安全风险评估；未按照反应安全风险评估结论和建议落实安全风险管控措施                                       |                                       |                         |    |
| 21. | 硝基化合物、有机过氧化物、重氮化合物等涉及爆炸危险性风险的固体物料摩擦感度、撞击感度不明确，且未采取防控措施                                       | 《化工和危险化学品生产经营企业重大生产安全事故隐患判定准则》第5.3.6条 | 不涉及爆炸危险性风险的固体物料         | 无关 |
| 22. | 化工生产装置未按照标准规范要求设置双重电源供电；BPCS、GDS和SIS未设置UPS。注：“双重电源”见GB50052-2009中2.0.2                       | 《化工和危险化学品生产经营企业重大生产安全事故隐患判定准则》第5.4.1条 | 按要求设置双重电源供电             | 符合 |
| 23. | 存在可燃或有毒气体泄漏风险的场所未按照设计要求设置气体探测器或气体探测器功能失效；GDS未投入使用                                            | 《化工和危险化学品生产经营企业重大生产安全事故隐患判定准则》第5.4.2条 | 设置可燃气体探测器并投用            | 符合 |
| 24. | 爆炸危险场所未按照标准规范要求安装使用防爆电气设备                                                                    | 《化工和危险化学品生产经营企业重大生产安全事故隐患判定准则》第5.4.3条 | 按要求安装使用防爆电气设备           | 符合 |
| 25. | 液化烃、液氨、液氯、无水氟化氢的充装未使用万向管道充装系统；液化烃充装接头不具备锁定、防脱落和脱落自封闭功能                                       | 《化工和危险化学品生产经营企业重大生产安全事故隐患判定准则》第5.4.4条 | 不涉及                     | 无关 |
| 26. | 易挥发性可燃液体物料储罐罐顶的油气收集管道未设置阻爆轰型阻火器；混合后能发生化学反应的气体共用收集系统                                          | 《化工和危险化学品生产经营企业重大生产安全事故隐患判定准则》第5.4.5条 | 油气收集管道设置阻爆轰型阻火器；未共用收集系统 | 符合 |
| 27. | 安全阀、爆破片未按照设计要求设置或未正常投用                                                                       | 《化工和危险化学品生产经营企业重大生产安全事故隐患判定准则》第5.4.6条 | 安全阀、爆破片按照设计要求设置、正常投用    | 符合 |
| 28. | 全压力式液化烃球罐未按照AQ3059要求设置注水设施                                                                   | 《化工和危险化学品生产经营企业重大生产安全事故隐患判定准则》第5.4.7条 | 不涉及                     | 无关 |
| 29. | 硝酸铵溶液储罐的热源温度和储罐溶液浓度、温度不符合GB44022的要求；硝酸铵溶液储罐未实现硝酸铵溶液浓度在线监测功能                                  | 《化工和危险化学品生产经营企业重大生产安全事故隐患判定准则》第5.4.8条 | 不涉及                     | 无关 |
| 30. | 液氯储罐厂房、瓶库、充装场所或气化间未采用封闭式结构；液氯罐式集装箱、罐式专用车辆槽罐作为固定储罐使用；事故氯吸收装置不具备24h连续运行能力；碱液循环吸收罐不具备切换、备用和配液条件 | 《化工和危险化学品生产经营企业重大生产安全事故隐患判定准则》第5.4.9条 | 不涉及                     | 无关 |

|     |                                                                                                             |                                          |                                          |    |
|-----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|------------------------------------------|----|
| 31. | 建设项目试生产前未完成“三查四定”;试生产方案未经审查;未进行 PSSR 即投料开车注:“三查四定”中“三查”即查设计漏项及不合理设计、查施工质量及隐患、查未完工程量;“四定”即定任务、定人员、定措施、定整改时间  | 《化工和危险化学品生产经营企业重大生产安全事故隐患判定准则》第 5.5.1 条  | 已完成“三查四定”                                | 符合 |
| 32. | 未制定操作规程和工艺控制指标;未按照操作规程即时响应和处置重要工艺报警或气体检测报警                                                                  | 《化工和危险化学品生产经营企业重大生产安全事故隐患判定准则》第 5.5.2 条  | 制定操作规程和工艺控制指标;按照操作规程即时响应和处置重要工艺报警或气体检测报警 | 符合 |
| 33. | 涉及重点监管的危险化工工艺生产装置、构成重大危险源的生产装置或储存设施未实现自动化控制;装备的自动化控制系统未投入使用或功能失效                                            | 《化工和危险化学品生产经营企业重大生产安全事故隐患判定准则》第 5.5.3 条  | 储存罐区实现自动化控制并正常投入使用                       | 符合 |
| 34. | 涉及重点监管的危险化工工艺生产装置未实现紧急停车功能;紧急停车系统未投入使用或功能失效                                                                 | 《化工和危险化学品生产经营企业重大生产安全事故隐患判定准则》第 5.5.4 条  | 不涉及                                      | 无关 |
| 35. | 涉及有毒气体、液化气体、剧毒液体的一级或二级重大危险源未按照标准规范要求配备 SIS                                                                  | 《化工和危险化学品生产经营企业重大生产安全事故隐患判定准则》第 5.5.5 条  | 不涉及                                      | 无关 |
| 36. | 构成一级、二级重大危险源危险化学品罐区各储罐进、出液相物料管道未实现紧急切断功能或功能失效                                                               | 《化工和危险化学品生产经营企业重大生产安全事故隐患判定准则》第 5.5.6 条  | 储罐进、出液相物料管道已实现紧急切断功能                     | 符合 |
| 37. | 涉及重点监管的危险化工工艺生产装置、构成重大危险源的生产装置或储存设施的安全联锁摘除未履行审批手续或摘除后的联锁未按照审批要求恢复;涉及物料发生热分解失控风险的生产装置、储存设施的控制、联锁设施未投入使用或功能失效 | 《化工和危险化学品生产经营企业重大生产安全事故隐患判定准则》第 5.5.7 条  | 不涉及                                      | 无关 |
| 38. | 未按照 GB15603 等标准规范要求分区分类储存危险化学品;超量、超品种储存危险化学品;相互禁配物质混放混存                                                     | 《化工和危险化学品生产经营企业重大生产安全事故隐患判定准则》第 5.5.8 条  | 按照 GB15603 等标准规范要求分区分类储存危险化学品            | 符合 |
| 39. | 生产现场违规存放爆炸危险性化学品                                                                                            | 《化工和危险化学品生产经营企业重大生产安全事故隐患判定准则》第 5.5.9 条  | 未违规存放爆炸危险性化学品                            | 符合 |
| 40. | 涉及甲类、剧毒物料的压力管道、管道元件(弯头、法兰、变径等)采用打“卡具”等临时堵漏措施继续运行                                                            | 《化工和危险化学品生产经营企业重大生产安全事故隐患判定准则》第 5.5.10 条 | 不涉及                                      | 无关 |

|     |                                                                                                         |                                        |                                                                    |    |
|-----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|----|
| 41. | 可燃液体常压储罐未按照AQ3063的要求,设置氮气密封保护系统或定期检测气相空间可燃气体浓度                                                          | 《化工和危险化学品生产经营企业重大生产安全事故隐患判定准则》第5.5.11条 | 按照AQ3063的要求,定期检测气相空间可燃气体浓度                                         | 符合 |
| 42. | 内浮顶储罐的低液位报警值未按照标准规范设置或正常运行时浮顶落底                                                                         | 《化工和危险化学品生产经营企业重大生产安全事故隐患判定准则》第5.5.12条 | 内浮顶储罐的低液位报警值按照标准规范设置,正常运行时浮顶不落底                                    | 符合 |
| 43. | 未履行审批手续开展特殊作业;动火作业未按照GB30871的要求进行升级管理                                                                   | 《化工和危险化学品生产经营企业重大生产安全事故隐患判定准则》第5.6.1条  | 已履行审批手续开展特殊作业;按照GB30871的要求进行升级管理                                   | 符合 |
| 44. | 涉及易燃易爆或有毒有害介质的设备、管道动火作业前或受限空间作业前,未采取隔离措施或未确认设备、工艺处置结果满足安全作业要求                                           | 《化工和危险化学品生产经营企业重大生产安全事故隐患判定准则》第5.6.2条  | 采取隔离措施或未确认设备、工艺处置结果满足安全作业要求                                        | 符合 |
| 45. | 动火作业或受限空间作业未按照要求进行气体分析;受限空间作业未连续监测可燃气体、有毒气体及氧气浓度;特级动火作业未实现全过程视频监控                                       | 《化工和危险化学品生产经营企业重大生产安全事故隐患判定准则》第5.6.3条  | 要求进行气体分析;连续监测可燃气体、氧气浓度;实现全过程视频监控                                   | 符合 |
| 46. | 未对生产区作业人员进行入厂安全教育;作业前未对特殊作业人员进行安全交底;实施特殊作业时,企业未对作业实施管理和检查                                               | 《化工和危险化学品生产经营企业重大生产安全事故隐患判定准则》第5.6.4条  | 对生产区作业人员进行入厂安全教育;对特殊作业人员进行安全交底;对作业实施管理和检查                          | 符合 |
| 47. | 生产、经营(有储存)、使用危险化学品品种未经许可或超许可范围                                                                          | 《化工和危险化学品生产经营企业重大生产安全事故隐患判定准则》第5.7.1条  | 生产、经营(有储存)、使用危险化学品品种经许可,未超许可范围                                     | 符合 |
| 48. | 未对物理危险性不明的化学品进行物理危险性鉴定与分类                                                                               | 《化工和危险化学品生产经营企业重大生产安全事故隐患判定准则》第5.7.2条  | 不涉及                                                                | 无关 |
| 49. | 涉及重大危险源、高危工艺的企业未投用具有人员聚集报警功能的人员定位系统;进入生产区的人员未携带定位终端。重大危险源安全监测监控数据未接入重大危险源安全风险监测预警系统                     | 《化工和危险化学品生产经营企业重大生产安全事故隐患判定准则》第5.7.3条  | 已投用具有人员聚集报警功能的人员定位系统;进入生产区的人员携带定位终端。重大危险源安全监测监控数据接入重大危险源安全风险监测预警系统 | 符合 |
| 50. | 异常工况现场处置时,同一装置区内超过6人或无关人员进入处置现场。涉及高危工艺和工艺危险度4级及以上的其他危险化工工艺的精细化工厂房(含装置)内同一时间现场人员超过2人。<br>注:厂房(含装置)内采用符合抗 | 《化工和危险化学品生产经营企业重大生产安全事故隐患判定准则》第5.7.4条  | 异常工况现场处置时,同一装置区内定员符合要求;不涉及无关人员进入处置现场                               | 符合 |

|     |                                                      |                                       |                                       |    |
|-----|------------------------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|----|
|     | 爆设计的防爆墙分隔的，防爆墙两侧按照不同区域处理                             |                                       |                                       |    |
| 51. | 未建立变更管理制度；变更前未按照要求开展安全风险评估；变更未履行变更审批程序；变更后未对相关人员开展培训 | 《化工和危险化学品生产经营企业重大生产安全事故隐患判定准则》第5.7.5条 | 建立变更管理制度并按要求开展评估、变更、培训工作              | 符合 |
| 52. | 未建立与岗位相匹配的全员安全生产责任制，或者未制定实施生产安全事故隐患排查治理制度            | 《化工和危险化学品生产经营企业重大生产安全事故隐患判定准则》第5.7.6条 | 建立与岗位相匹配的全员安全生产责任制；制定实施生产安全事故隐患排查治理制度 | 符合 |
| 53. | 未进行安全风险承诺；承诺公告与现场情况严重失实                              | 《化工和危险化学品生产经营企业重大生产安全事故隐患判定准则》第5.7.7条 | 进行安全风险承诺；承诺公告与现场一致                    | 符合 |

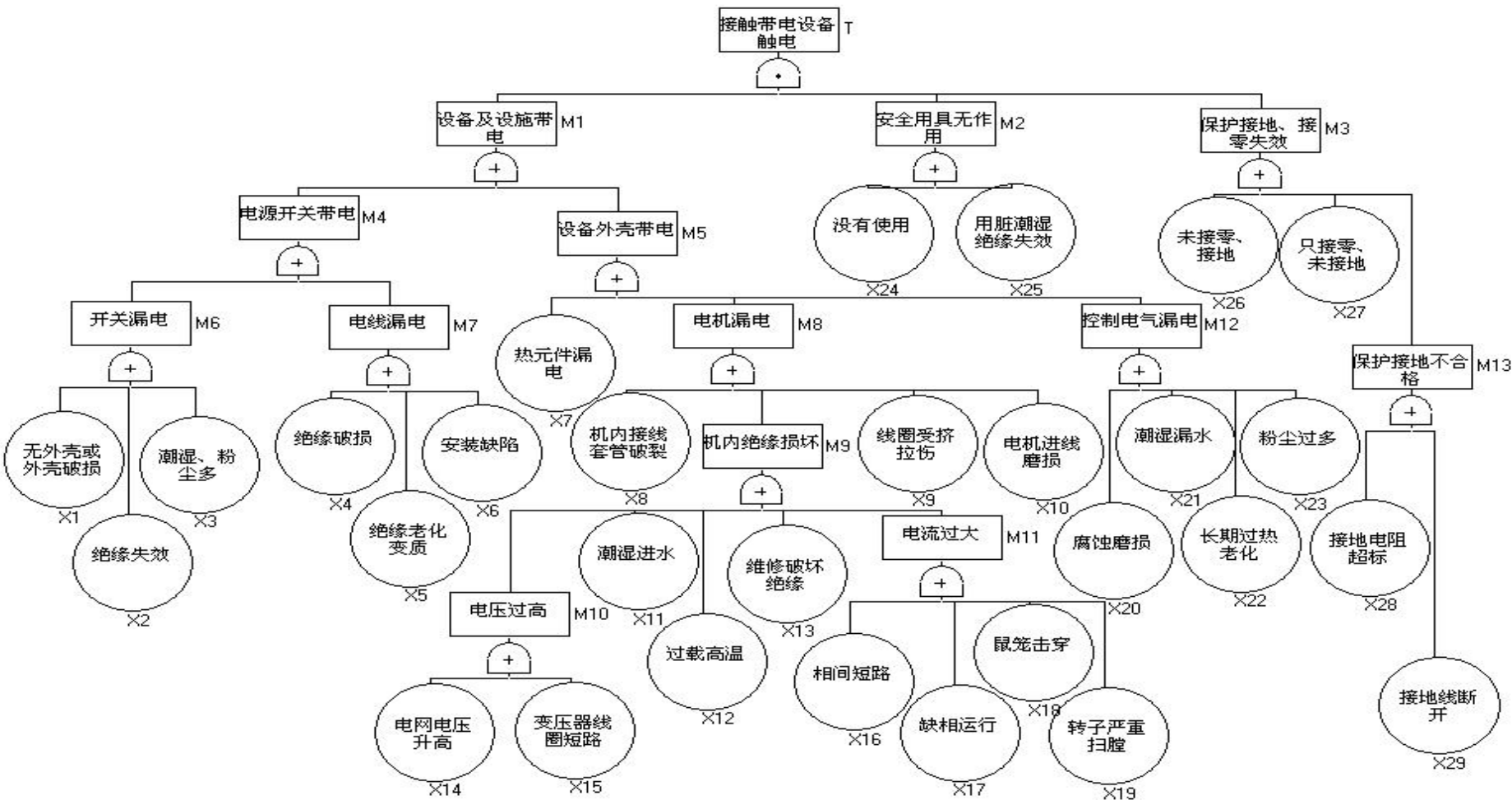
小结：该企业重大生产安全事故隐患检查共设 53 项评价内容，16 项无关，其余 37 项均符合要求。

表 5.2-14 检查结论汇总表

| 类 别<br>单 元   | 总 项 | 符 合 | 不 符 合 | 无 关 |
|--------------|-----|-----|-------|-----|
| 基本条件         | 3   | 3   | 0     | 0   |
| 安全管理         | 50  | 50  | 0     | 0   |
| 周边环境与总图布置    | 34  | 34  | 0     | 0   |
| 建构筑物         | 13  | 13  | 0     | 0   |
| 油罐区          | 46  | 46  | 0     | 0   |
| 油品装卸区        | 25  | 25  | 0     | 0   |
| 工艺管线         | 26  | 26  | 0     | 0   |
| 消防设施         | 49  | 49  | 0     | 0   |
| 给排水及含油污水处理   | 15  | 15  | 0     | 0   |
| 电气装置         | 29  | 29  | 0     | 0   |
| 自动控制和电信      | 31  | 31  | 0     | 0   |
| 重大生产安全事故隐患检查 | 53  | 37  | 0     | 16  |
| 合 计          | 374 | 358 | 0     | 16  |

### 5.3 事故树分析法

通过事故树的分析可以找出引发触电事故的各种因素之间的关系，以及它们的重要程度，从而可以有效的降低触电事故的发生概率。有关触电事故树，见图 5-1。



此事故树的最小割集是：

(X6、X24、X29)、(X10、X24、X29)、(X3、X25、X29)、(X3、X24、X26)、(X3、X24、X27)、(X20、X24、X29)、(X7、X24、X29)、(X13、X25、X29)、(X13、X24、X26)、(X13、X24、X27)、(X4、X25、X29)、(X1、X25、X26)、(X1、X25、X27)、(X4、X24、X26)、(X4、X24、X27)、(X21、X24、X29)、(X22、X24、X29)、(X23、X24、X29)、(X20、X25、X29)、(X20、X24、X26)、(X20、X24、X27)、(X7、X25、X29)、(X7、X24、X26)、(X7、X24、X27)、(X8、X25、X29)、(X9、X25、X29)、(X10、X25、X29)、(X15、X25、X26)、(X15、X25、X27)、(X8、X24、X26)、(X9、X24、X26)、(X10、X24、X26)、(X8、X24、X27)、(X9、X24、X27)、(X10、X24、X27)、(X5、X25、X29)、(X6、X25、X29)、(X4、X25、X26)、(X4、X25、X27)、(X2、X25、X26)、(X3、X25、X26)、(X2、X25、X27)、(X3、X25、X27)、(X5、X24、X26)、(X6、X24、X26)、(X5、X24、X27)、(X6、X24、X27)、(X21、X25、X29)、(X21、X24、X26)、(X21、X24、X27)、(X22、X25、X29)、(X22、X24、X26)、(X22、X24、X27)、(X23、X25、X27)、(X23、X24、X26)、(X23、X24、X27)、(X20、X25、X26)、(X20、X25、X27)、(X7、X25、X26)、(X7、X25、X27)、(X8、X25、X26)、(X8、X25、X27)、(X9、X25、X26)、(X9、X25、X27)、(X10、X25、X26)、(X10、X25、X27)、(X19、X25、X26)、(X11、X25、X26)、(X12、X25、X26)、(X13、X25、X26)、(X19、X25、X27)、(X11、X25、X27)、(X12、X25、X27)、(X13、X25、X27)、(X5、X25、X26)、(X5、X25、X27)、(X6、X25、X26)、(X6、X25、X27)、(X21、X25、X26)、(X21、X25、X27)、(X22、X25、X27)。

得出 81 个割集。

结构重要度顺序为：

$I(25) > I(24) > I(27) > I(26) > I(29) > I(10) = I(6) = I(20) = I(7) = I(21) > I(13) = I(4) = I(3) = I(22) = I(8) = I(9) = I(5) > I(23) > I(15) = I(1) = I(2) = I(19) = I(11) = I(12)$

事件名称是：用脏潮湿绝缘失效〉没有使用〉只接零、未接地〉未接零、接地〉接

地线断开〉电机进线磨损=安装缺陷=腐蚀磨损=热元件漏电=潮湿漏水〉维修破坏绝缘=绝缘破损=潮湿、粉尘多=长期过热老化=机内接线套管破裂=线圈受挤拉伤=绝缘老化变质〉粉尘过多〉变压器线圈短路=无外壳或外壳破损=绝缘失效=转子严重扫膛=潮湿进水=过载高温

由此可以看出，设备及设施外壳带电、场所潮湿、安全用具失效、绝缘老化、破损等是发生触电的主要危险；个人的绝缘防护用品的佩戴是十分重要的，其它基本事件也应注意，尽量避免基本事件的发生。

## 5.4 池火灾伤害数字模型分析法

根据本油库的实际情况，分别对北山储油区和东山储油区采用池火灾伤害数字模型分析法进一步确定影响程度。

### （一）北山储油区

选取 2 座 2000m<sup>3</sup> 车用乙醇汽油调和组分油储罐组成的罐组进行计算。该罐组防火堤长度为 60m，宽度为 28m，所形成的池面积为 1680m<sup>2</sup>，罐体一旦破裂或操作失误外溢，液体将立即沿着防火堤内地面扩散，将漫至防火堤边，形成液池，遇明火将形成池火。

#### （1）确定池半径

将该项目液池假定为半径为 r 的圆形池子。

当池火灾发生在罐区时，可根据防火堤所围面积计算池直径：

$$r = \frac{1}{2} \left( \frac{4S}{\pi} \right)^{0.5}$$

式中：r—池半径，m；

S—防火堤所围池面积，m<sup>2</sup>。

该项目池面积为 1680m<sup>2</sup>，池半径 r 计算为 23.13m。

#### （2）确定火焰高度

广泛使用的计算火焰高度的经验公式为：

$$h = 84r \left[ \frac{m_f}{\rho_0 \sqrt{2gr}} \right]^{0.61}$$

式中：h—火焰高度，m；

$r$ —池半径, m;

$m_f$ —燃烧速度,  $\text{kg}/(\text{m}^2\cdot\text{s})$ ;

$\rho_0$ —空气密度,  $\text{kg}/\text{m}^3$ ;

$g$ —重力加速度,  $9.8\text{m}/\text{s}^2$ 。

燃烧速度  $m_f$  取  $0.092\text{kg}\cdot\text{m}^2/\text{s}$ ;  $\rho_0$  空气密度为  $1.29\text{kg}/\text{m}^3$ 。

火焰高度的计算值为:  $h=60.08\text{m}$ 。

### (3) 计算热辐射通量 ( $Q$ )

假定能量由圆柱形火焰侧面非顶面均匀辐射, 则池液燃烧时放出的总热辐射通量为:

$$Q = (\pi r^2 + 2\pi rh)m_f \cdot \eta \cdot H_c / [72(m_f)^{0.6} + 1]$$

式中:  $Q$ —总辐射通量,  $\text{kw}$ ;

$H_c$ —液体燃烧热,  $\text{kJ}/\text{kg}$ ,  $H_c=4.73\times 10^4\text{kJ}/\text{kg}$ 。

$\eta$ —效率因子, 可取  $0.13\sim 0.35$ , 本评价取  $0.15$ ;

其它符号意义同前。

计算结果为:  $Q=344772.38\text{kw}$ 。

### (4) 计算目标接受的热通量

假设全部辐射热量是由液池中心点的球面辐射出来的, 则在距离池中心某一距离( $r$ )处的目标接收到的热量为:

$$I = \frac{Qt_c}{4\pi X^2}$$

式中:  $I$ —目标接收到的热通量,  $\text{kw}/\text{m}^2$ ;

$X$ —目标点到液池中心的距离,  $\text{m}$ ;

$t_c$ —热传导系数, 在无相对理想的数据时, 可取值为  $1$ , 本评价取  $1$ 。

选取液池四周  $25\text{m}$ 、 $30\text{m}$ 、 $40\text{m}$  处进行计算, 以确定人员在不同距离所接受的热通量, 因此取  $x=25$ 、 $30$ 、 $40$  计算  $I$  值, 计算结果, 见表 5.4-1。

表 5.4-1 不同距离下热辐射强度模拟值

| 距离(m)                           | 25    | 30    | 35    |
|---------------------------------|-------|-------|-------|
| 热辐射强度( $\text{kw}/\text{m}^2$ ) | 43.92 | 30.50 | 17.16 |

### (5) 热辐射对人员及建筑物的伤害

火灾通过热辐射方式影响周围环境。当火灾产生的热辐射强度足够大时，可使周围的物体燃烧或变形，强烈的热辐射可能烧毁设备甚至造成人员伤亡等。

火灾损失值应建立在热辐射强度与损失等级的相应关系上，池火灾伤害数学模型分析法介绍了不同热辐射强度造成伤害和损失的关系。其关系见表 5.4-2。

表 5.4-2 不同热辐射强度所造成的伤害和损失

| 热辐射强度<br>(kw/m <sup>2</sup> ) | 对设备的损坏                | 对人的伤害                       |
|-------------------------------|-----------------------|-----------------------------|
| 37.5                          | 操作设备全部损坏              | 1%死亡 (10s)<br>100%死亡 (1min) |
| 25                            | 在无火焰,长时间辐射下,木材燃烧的最小能量 | 重大烧伤 (10s)<br>100%死亡 (1min) |
| 12.5                          | 有火焰时, 木材燃烧塑料熔化的最低能量   | 1 度烧伤 (10s)<br>1%死亡 (1min)  |
| 4.0                           |                       | 10s 以上感觉疼痛未起泡               |
| 1.6                           |                       | 长期辐射无不舒服感                   |

将以上热辐射强度值代入下式，反求出相应距离 X，并将对应数值填入表 5.4-3。

表 5.4-3 辐射强度与目标距离对应表

| 热辐射强度 KW/m <sup>2</sup> | 对设备的损坏                | 对人的伤害                       | 对应距离 (m) |
|-------------------------|-----------------------|-----------------------------|----------|
| 37.5                    | 操作设备全部损坏              | 1%死亡 (10s)<br>100%死亡 (1min) | 27.06    |
| 25                      | 在无火焰,长时间辐射下,木材燃烧的最小能量 | 重大烧伤 (10s)<br>100%死亡 (1min) | 33.14    |
| 12.5                    | 有火焰时, 木材燃烧塑料熔化的最低能量   | 1 度烧伤 (10s)<br>1%死亡 (1min)  | 46.86    |
| 4.0                     |                       | 10s 以上感觉疼痛未起泡               | 82.84    |
| 1.6                     |                       | 长期辐射无不舒服感                   | 130.98   |

根据上面计算结果，可得出如下结论：

半径在 27.06m 以内的设施将严重破坏，人员在 10s 内不能撤出 1%死亡，1min 内不能撤出则 100%死亡；

半径在 33.14m 以内的设施将严重破坏，人员在 10s 内不能撤出则重大烧伤，1min 内不能撤出则 100%死亡；

半径在 46.86m 以内的设施将轻微破坏，人员在 10s 内不能撤出则 1 度烧伤，1min 内不能撤出则 1%死亡。

## (二) 东山储油区

选取 20000m<sup>3</sup> 车用乙醇汽油调和组分油储罐进行计算。该储罐所在罐组每 2 个储罐为一组，用高度为 0.5m 的隔堤分隔，隔堤容积为 6494m<sup>3</sup>，车用乙醇汽油调和组分油发生泄漏时，隔堤容积无法满足要求，车用乙醇汽油调和组分油将向邻近储罐所在的隔堤内地面扩散，整个防火堤形成液池，遇明火将形成池火。因此液池长和宽分别为 168m、116m，面积为 19488m<sup>2</sup>。

### (1) 确定池半径

将该项目液池假定为半径为 r 的圆形池子。

当池火灾发生在罐区时，可根据防火堤所围面积计算池直径：

$$r = \frac{1}{2} \left( \frac{4S}{\pi} \right)^{0.5}$$

式中：r—池半径，m；

S—防火堤所围池面积，m<sup>2</sup>。

该项目池面积为 19488m<sup>2</sup>，池半径 r 计算为 78.78m。

### (2) 确定火焰高度

广泛使用的计算火焰高度的经验公式为：

$$h = 84r \left[ \frac{m_f}{\rho_0 \sqrt{2gr}} \right]^{0.61}$$

式中：h—火焰高度，m；

r—池半径，m；

m<sub>f</sub>—燃烧速度，kg/(m<sup>2</sup>·s)；

ρ<sub>0</sub>—空气密度，kg/m<sup>3</sup>；

g—重力加速度，9.8m/s<sup>2</sup>。

燃烧速度 m<sub>f</sub>取 0.092kg·m<sup>2</sup>/s；ρ<sub>0</sub>空气密度为 1.29 kg/m<sup>3</sup>。

火焰高度的计算值为：h=140.80m。

### (3) 计算热辐射通量 (Q)

假定能量由圆柱形火焰侧面非顶面均匀辐射，则池液燃烧时放出的总热辐射通量为：

$$Q = (\pi r^2 + 2\pi r h) m_f \cdot \eta \cdot H_c / [72(m_f)^{0.6} + 1]$$

式中：Q—总辐射通量，kw；

Hc—液体燃烧热，kJ/kg， $Hc=4.73 \times 10^4 \text{kJ/kg}$ 。

$\eta$ —效率因子，可取 0.13~0.35，本评价取 0.15；

其它符号意义同前。

计算结果为：Q=2953430.26kw

#### (4) 计算目标接受的热通量

假设全部辐射热量是由液池中心点的球面辐射出来的，则在距离池中心某一距离(r)处的目标接收到的热量为：

$$I = \frac{Qt_c}{4\pi X^2}$$

式中：I—目标接收到的热通量，kw/m<sup>2</sup>；

X—目标点到液池中心的距离，m；

tc—热传导系数，在无相对理想的数据时，可取值为 1，本评价取 1。

选取液池四周 75m、85m、110m 处进行计算，以确定人员在不同距离所接受的热通量，因此取 x=75、85、110 计算 I 值，计算结果，见表 5.4-4。

表 5.4-4 不同距离下热辐射强度模拟值

| 距离(m)                     | 75    | 85    | 110   |
|---------------------------|-------|-------|-------|
| 热辐射强度(kw/m <sup>2</sup> ) | 41.80 | 32.55 | 19.43 |

#### (5) 热辐射对人员及建筑物的伤害

火灾通过热辐射方式影响周围环境。当火灾产生的热辐射强度足够大时，可使周围的物体燃烧或变形，强烈的热辐射可能烧毁设备甚至造成人员伤亡等。

火灾损失值应建立在热辐射强度与损失等级的相应关系上，池火灾伤害数学模型分析法介绍了不同热辐射强度造成伤害和损失的关系。其关系见表 5.4-5。

表 5.4-5 不同热辐射强度所造成的伤害和损失

| 热辐射强度(kw/m <sup>2</sup> ) | 对设备的损坏                | 对人的伤害                     |
|---------------------------|-----------------------|---------------------------|
| 37.5                      | 操作设备全部损坏              | 1%死亡(10s)<br>100%死亡(1min) |
| 25                        | 在无火焰,长时间辐射下,木材燃烧的最小能量 | 重大烧伤(10s)<br>100%死亡(1min) |
| 12.5                      | 有火焰时,木材燃烧塑料熔化的最低能量    | 1度烧伤(10s)                 |

|     |  |               |
|-----|--|---------------|
|     |  | 1%死亡（1min）    |
| 4.0 |  | 10s 以上感觉疼痛未起泡 |
| 1.6 |  | 长期辐射无不舒服感     |

将以上热辐射强度值代入下式，反求出相应距离 X，并将对应数值填入表 5.4-6。

表 5.4-6 辐射强度与目标距离对应表

| 热辐射强度 KW/m <sup>2</sup> | 对设备的损坏                | 对人的伤害                     | 对应距离（m） |
|-------------------------|-----------------------|---------------------------|---------|
| 37.5                    | 操作设备全部损坏              | 1%死亡（10s）<br>100%死亡（1min） | 79.19   |
| 25                      | 在无火焰,长时间辐射下,木材燃烧的最小能量 | 重大烧伤（10s）<br>100%死亡（1min） | 96.98   |
| 12.5                    | 有火焰时，木材燃烧塑料熔化的最低能量    | 1 度烧伤（10s）<br>1%死亡（1min）  | 137.16  |
| 4.0                     |                       | 10s 以上感觉疼痛未起泡             | 242.46  |
| 1.6                     |                       | 长期辐射无不舒服感                 | 383.36  |

根据上面计算结果，可得出如下结论：

半径在 79.10m 以内的设施将严重破坏，人员在 10s 内不能撤出 1%死亡，1min 内不能撤出则 100%死亡；

半径在 96.98m 以内的设施将严重破坏，人员在 10s 内不能撤出则重大烧伤，1min 内不能撤出则 100%死亡；

半径在 137.16m 以内的设施将轻微破坏，人员在 10s 内不能撤出则 1 度烧伤，1min 内不能撤出则 1%死亡。

## 5.5 个人风险和社会风险值

### 5.5.1 可容许个人风险标准

个人风险是指因危险化学品生产、储存装置各种潜在的火灾、爆炸、有毒气体泄漏事故造成区域内某一固定位置人员的个体死亡概率，即假设人员长期处于某一场所且无保护，由于发生危险化学品事故而导致的死亡频率，单位为次每年。通常用个人风险等值线表示。

根据《危险化学品生产、储存装置个人可接受风险标准和社会可接受风险标准（试行）》和《危险化学品生产装置和储存设施风险基准》，危险化学品重大危险源周边重要目标和敏感场所承受的个人风险应满足表 5.5-1 中可容许风险值要求。

表 5.5-1 个人可接受风险标准值表

| 防护目标                                                                                                                                            | 个人可接受风险标准<br>(概率值) |                    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|--------------------|
|                                                                                                                                                 | 新建装置<br>(每年) ≤     | 在役装置<br>(每年) ≤     |
| 低密度人员场所 (人数 < 30 人) : 单个或少量暴露人员。<br>一般防护目标中的三类防护目标                                                                                              | $1 \times 10^{-5}$ | $3 \times 10^{-5}$ |
| 居住类高密度场所 (30 人 ≤ 人数 < 100 人) : 居民区、宾馆、度假村等。<br>公众聚集类高密度场所 (30 人 ≤ 人数 < 100 人) : 办公场所、商场、饭店、娱乐场所等。<br>一般防护目标中的二类防护目标                             | $3 \times 10^{-6}$ | $1 \times 10^{-5}$ |
| 高敏感场所: 学校、医院、幼儿园、养老院、监狱等。<br>重要目标: 军事禁区、军事管理区、文物保护单位等。<br>特殊高密度场所 (人数 ≥ 100 人) : 大型体育场、交通枢纽、露天市场、居住区、宾馆、度假村、办公场所、商场、饭店、娱乐场所等。<br>一般防护目标中的一类防护目标 | $3 \times 10^{-7}$ | $3 \times 10^{-6}$ |

### 5.5.2 可容许社会风险标准

社会风险是指能够引起大于等于 N 人死亡的事故累积频率 (F)，也即单位时间内 (通常为年) 的死亡人数。通常用社会风险曲线 (F-N 曲线) 表示。

可容许社会风险标准采用 ALARP (As Low As Reasonable Practice) 原则作为可接受原则。ALARP 原则通过两个风险分界线将风险划分为 3 个区域，即：不可容许区、尽可能降低区 (ALARP) 和可容许区。

①若社会风险曲线落在不可容许区，除特殊情况外，该风险无论如何不能被接受。

②若落在可容许区，风险处于很低的水平，该风险是可以被接受的，无需采取安全改进措施。

③若落在尽可能降低区，则需要在可能的情况下尽量减少风险，即对各种风险处理措施方案进行成本效益分析等，以决定是否采取这些措施。

通过定量风险评价，危险化学品重大危险源产生的社会风险应满足图 5.6-1 中可容许社会风险标准要求。

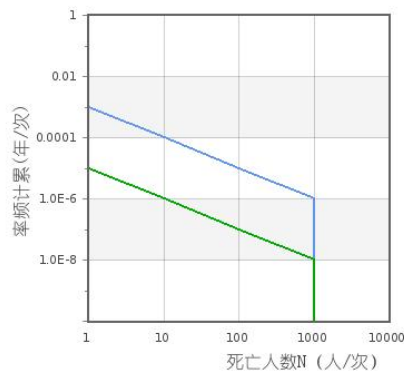


图 5.5-1 可容许社会风险标准 (F-N) 曲线

5.5.3 个人风险和社会风险值评估

本评价采用南京安全科技有限公司开发的定量分析评价软件对东陵油库各重大危险源单元进行个人风险和社会风险值的评估计算。其中，东陵油库北山油气回收装置单元未构成危险化学品重大危险源；北山储油区车用乙醇汽油调和组分油储罐区单元已构成三级危险化学品重大危险源；北山储油区变性燃料乙醇储罐区单元已构成三级危险化学品重大危险源；东山储油罐区单元已构成一级危险化学品重大危险源。

1、个人风险标准

标准名称：国家安监总局 13 号公告

标准的详细配置图如表 5.5-2（单位：次/年）：

| 风险等级 | 风险值    | 风险颜色 |
|------|--------|------|
| 一级风险 | 3.0E-5 | 红色   |
| 二级风险 | 1.0E-5 | 黄色   |
| 三级风险 | 3.0E-6 | 蓝色   |

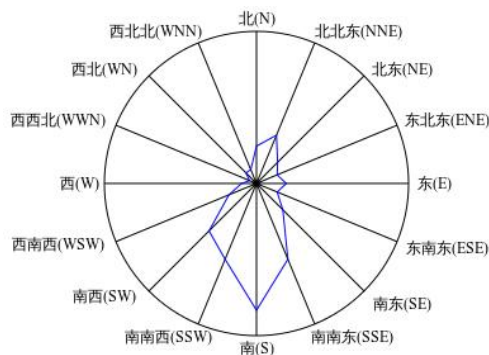
2、区域环境参数

|               |          |
|---------------|----------|
| 所在区域          | 沈阳       |
| 地面类型          | 村落、分散的树林 |
| 辐射强度          | 中等（白天日照） |
| 大气稳定度         | D        |
| 环境压力（pa）      | 101325   |
| 环境平均风速（m/s）   | 3.2      |
| 环境大气密度（kg/m³） | 1.293    |

环境温度 (K) 293

建筑物占地百分比 0.03

风向玫瑰图所属地域：沈阳



## (一) 车用乙醇汽油调和组分油储罐区单元

### 1、装置的输入参数

(1) 装置名称：汽油调和储罐 1

装置编号：4

物料名称：汽油

装置类型：固定的常压容器和储罐

泄漏模式：泄漏到大气中-中孔泄漏

泄漏源强：10kg/s≤连续泄漏源强≤100kg/s

事故类型：池火灾 (POOL FIRE)

池火灾

危险单元类型：有防火堤

燃料泄漏量 (Kg)：10000

修正后的燃料泄漏量 (Kg)：7500

液池面积 (m<sup>2</sup>)：1680

燃料燃烧热 (Kj/Kg)：47300

液体定压比热 (Kj/(Kg.K))：2.28

液体蒸发潜热 (Kj/Kg)：300

液体常压沸点 (K)：395.5

人员暴露时间 (s)：60

液池半径(m): 23.12

(2) 装置名称: 汽油调和油储罐 2

装置编号: 5

物料名称: 汽油

装置类型: 固定的常压容器和储罐

泄漏模式: 泄漏到大气中-中孔泄漏

泄漏源强:  $10\text{kg/s} \leq \text{连续泄漏源强} \leq 100\text{kg/s}$

事故类型: 池火灾 (POOL FIRE)

池火灾

危险单元类型: 有防火提

燃料泄漏量 (Kg): 10000

修正后的燃料泄漏量 (Kg): 7500

液池面积 ( $\text{m}^2$ ): 1680

燃料燃烧热 (Kj/Kg): 47300

液体定压比热 (Kj/(Kg.K)): 2.28

液体蒸发潜热 (Kj/Kg): 300

液体常压沸点 (K): 395.5

人员暴露时间 (s): 60

液池半径(m): 23.12

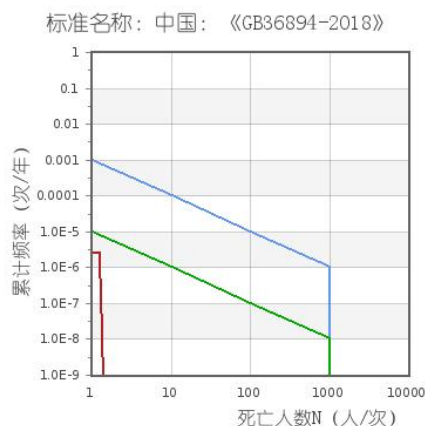
## 2、区域总体个人风险模拟结果图

个人风险是指假设个体 100%处于某一危险场所且无保护, 由于发生事故而导致的死亡频率, 单位为次/年。系统根据预设的个人风险标准, 采用个人风险等值线填充的形式来进行模拟分析, 区域内所有装置的叠加个人风险模拟结果如下图。



图中风险等值线 $\leq 3 \times 10^{-5}$ 构成的红色区域内无一般防护目标中的三类目标,风险等值线 $\leq 1 \times 10^{-5}$ 构成的黄色区域内无一般防护目标中的二类防护目标,风险等值线 $\leq 3 \times 10^{-6}$ 构成的蓝色区域内无高敏感防护目标、重要防护目标、一般防护目标中的一类防护目标,可见本项目区域总体个人风险模拟结果满足《危险化学品生产装置和储存设施风险基准》(GB 36894-2018)要求。

### 3、区域总体社会风险分布模拟结果图



小结: 上述计算结果可知: 东陵油库的车用乙醇汽油调和组分油储罐区单元社会风险曲线未进入不可容许区, 社会风险在可接受范围内。

#### (二) 变性燃料乙醇储罐区单元

##### 1、装置的输入参数

###### (1) 装置名称: 变性燃料乙醇储罐 1

装置编号：6

物料名称：乙醇

装置类型：固定的常压容器和储罐

泄漏模式：泄漏到大气中-中孔泄漏

泄漏源强：10kg/s≤连续泄漏源强≤100kg/s

事故类型：池火灾（POOL FIRE）

池火灾

危险单元类型：有防火提

燃料泄漏量（Kg）：10000

修正后的燃料泄漏量（Kg）：7500

液池面积（m<sup>2</sup>）：760

燃料燃烧热（Kj/Kg）：29639.679

液体定压比热（Kj/(Kg.K)）：2.42

液体蒸发潜热（Kj/Kg）：853.9

液体常压沸点（K）：351.3

人员暴露时间（s）：60

液池半径(m)：30.12

（2）装置名称：变性燃料乙醇储罐 2

装置编号：7

物料名称：乙醇

装置类型：固定的常压容器和储罐

泄漏模式：泄漏到大气中-中孔泄漏

泄漏源强：10kg/s≤连续泄漏源强≤100kg/s

事故类型：池火灾（POOL FIRE）

池火灾

危险单元类型：有防火提

燃料泄漏量（Kg）：10000

修正后的燃料泄漏量（Kg）：7500

液池面积（m<sup>2</sup>）：760

燃料燃烧热 (Kj/Kg) : 29639.679

液体定压比热 (Kj/(Kg.K)) : 2.42

液体蒸发潜热 (Kj/Kg) :853.9

液体常压沸点 (K) : 351.3

人员暴露时间 (s) : 60

液池半径(m): 30.12

(3) 装置名称: 变性燃料乙醇储罐 3

装置编号: 8

物料名称: 乙醇

装置类型: 固定的常压容器和储罐

泄漏模式: 泄漏到大气中-中孔泄漏

泄漏源强:  $10\text{kg/s} \leq \text{连续泄漏源强} \leq 100\text{kg/s}$

事故类型: 池火灾 (POOL FIRE)

池火灾

危险单元类型: 有防火提

燃料泄漏量 (Kg) : 10000

修正后的燃料泄漏量 (Kg) : 7500

液池面积 (m<sup>2</sup>) : 1340

燃料燃烧热 (Kj/Kg) : 29639.679

液体定压比热 (Kj/(Kg.K)) : 2.42

液体蒸发潜热 (Kj/Kg) :853.9

液体常压沸点 (K) : 351.3

人员暴露时间 (s) : 60

液池半径(m): 30.12

(4) 装置名称: 变性燃料乙醇储罐 4

装置编号: 9

物料名称: 乙醇

装置类型: 固定的常压容器和储罐

泄漏模式: 泄漏到大气中-中孔泄漏

泄漏源强：10kg/s≤连续泄漏源强≤100kg/s

事故类型：池火灾（POOL FIRE）

池火灾

危险单元类型：有防火提

燃料泄漏量（Kg）：10000

修正后的燃料泄漏量（Kg）：7500

液池面积（m<sup>2</sup>）：1340

燃料燃烧热（Kj/Kg）：29639.679

液体定压比热（Kj/(Kg.K)）：2.42

液体蒸发潜热（Kj/Kg）:853.9

液体常压沸点（K）：351.3

人员暴露时间（s）：60

液池半径(m): 30.12

（5）装置名称：变性燃料乙醇储罐 5

装置编号：10

物料名称：乙醇

装置类型：固定的常压容器和储罐

泄漏模式：泄漏到大气中-中孔泄漏

泄漏源强：10kg/s≤连续泄漏源强≤100kg/s

事故类型：池火灾（POOL FIRE）

池火灾

危险单元类型：有防火提

燃料泄漏量（Kg）：10000

修正后的燃料泄漏量（Kg）：7500

液池面积（m<sup>2</sup>）：1340

燃料燃烧热（Kj/Kg）：29639.679

液体定压比热（Kj/(Kg.K)）：2.42

液体蒸发潜热（Kj/Kg）:853.9

液体常压沸点（K）：351.3

人员暴露时间 (s) : 60

液池半径(m): 30.12

(6) 装置名称: 变性燃料乙醇储罐 6

装置编号: 11

物料名称: 乙醇

装置类型: 固定的常压容器和储罐

泄漏模式: 泄漏到大气中-中孔泄漏

泄漏源强:  $10\text{kg/s} \leq \text{连续泄漏源强} \leq 100\text{kg/s}$

事故类型: 池火灾 (POOL FIRE)

池火灾

危险单元类型: 有防火提

燃料泄漏量 (Kg) : 10000

修正后的燃料泄漏量 (Kg) : 7500

液池面积 ( $\text{m}^2$ ) : 1340

燃料燃烧热 (Kj/Kg) : 29639.679

液体定压比热 (Kj/(Kg.K)) : 2.42

液体蒸发潜热 (Kj/Kg) : 853.9

液体常压沸点 (K) : 351.3

人员暴露时间 (s) : 60

液池半径(m): 30.12

(7) 装置名称: 变性燃料乙醇储罐 7

装置编号: 12

装置坐标: 371.32,245.33

物料名称: 乙醇

装置类型: 固定的常压容器和储罐

泄漏模式: 泄漏到大气中-中孔泄漏

泄漏源强:  $10\text{kg/s} \leq \text{连续泄漏源强} \leq 100\text{kg/s}$

事故类型: 池火灾 (POOL FIRE)

池火灾

危险单元类型：有防火提

燃料泄漏量 (Kg)：10000

修正后的燃料泄漏量 (Kg)：7500

液池面积 (m<sup>2</sup>)：676

燃料燃烧热 (Kj/Kg)：29639.679

液体定压比热 (Kj/(Kg.K))：2.42

液体蒸发潜热 (Kj/Kg)：853.9

液体常压沸点 (K)：351.3

人员暴露时间 (s)：60

液池半径(m)：30.12

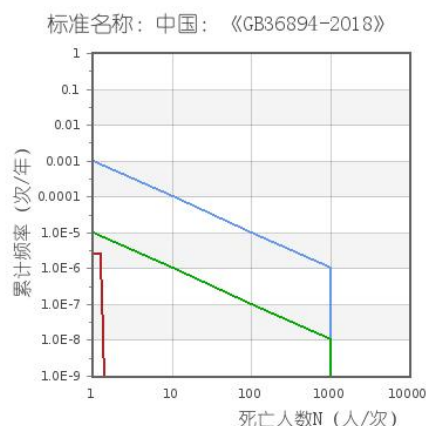
## 2、区域总体个人风险模拟结果图

个人风险是指假设个体 100%处于某一危险场所且无保护，由于发生事故而导致的死亡频率，单位为次/年。系统根据预设的个人风险标准，采用个人风险等值线填充的形式来进行模拟分析，区域内所有装置的叠加个人风险模拟结果如下图。



图中风险等值线 $\leq 3 \times 10^{-5}$ 构成的红色区域内无一般防护目标中的三类目标，风险等值线 $\leq 1 \times 10^{-5}$ 构成的黄色区域内无一般防护目标中的二类防护目标，风险等值线 $\leq 3 \times 10^{-6}$ 构成的蓝色区域内无高敏感防护目标、重要防护目标、一般防护目标中的一类防护目标，可见本项目区域总体个人风险模拟结果满足《危险化学品生产装置和储存设施风险基准》(GB 36894-2018)要求。

## 3、区域总体社会风险分布模拟结果图



小结：上述计算结果可知：东陵油库的北山变性燃料乙醇储罐区单元社会风险曲线未进入不可容许区，社会风险在可接受范围内。

### （三）东山储油罐区单元

#### 1、装置的输入参数

（1）装置名称：汽油调和油 1

装置编号：4

物料名称：汽油

装置类型：固定的常压容器和储罐

泄漏模式：泄漏到大气中-中孔泄漏

泄漏源强：10kg/s≤连续泄漏源强≤100kg/s

事故类型：池火灾（POOL FIRE）

池火灾

危险单元类型：有防火堤

燃料泄漏量（Kg）：9000

修正后的燃料泄漏量（Kg）：6750

液池面积（m<sup>2</sup>）：6470

燃料燃烧热（Kj/Kg）：47300

液体定压比热（Kj/(Kg.K)）：2.28

液体蒸发潜热（Kj/Kg）：300

液体常压沸点（K）：395.5

人员暴露时间（s）：60

液池半径(m)：45.06

(2) 装置名称：汽油调和油 2

装置编号：5

物料名称：汽油

装置类型：固定的常压容器和储罐

泄漏模式：泄漏到大气中-中孔泄漏

泄漏源强：10kg/s≤连续泄漏源强≤100kg/s

事故类型：池火灾（POOL FIRE）

池火灾

危险单元类型：有防火堤

燃料泄漏量（Kg）：9000

修正后的燃料泄漏量（Kg）：6750

液池面积（m<sup>2</sup>）：6470

燃料燃烧热（Kj/Kg）：47300

液体定压比热（Kj/(Kg.K)）：2.28

液体蒸发潜热（Kj/Kg）：300

液体常压沸点（K）：395.5

人员暴露时间（s）：60

液池半径(m)：45.06

(3) 装置名称：汽油调和油 3

装置编号：6

物料名称：汽油

装置类型：固定的常压容器和储罐

泄漏模式：泄漏到大气中-中孔泄漏

泄漏源强：10kg/s≤连续泄漏源强≤100kg/s

事故类型：池火灾（POOL FIRE）

池火灾

危险单元类型：有防火堤

燃料泄漏量（Kg）：9000

修正后的燃料泄漏量（Kg）：6750

液池面积 (m<sup>2</sup>) : 6550

燃料燃烧热 (Kj/Kg) : 47300

液体定压比热 (Kj/(Kg.K)) : 2.28

液体蒸发潜热 (Kj/Kg) :300

液体常压沸点 (K) : 395.5

人员暴露时间 (s) : 60

液池半径(m): 45.06

(4) 装置名称: 汽油调和油 4

装置编号: 7

物料名称: 汽油

装置类型: 固定的常压容器和储罐

泄漏模式: 泄漏到大气中-中孔泄漏

泄漏源强: 10kg/s<=连续泄漏源强<=100kg/s

事故类型: 池火灾 (POOL FIRE)

池火灾

危险单元类型: 有防火提

燃料泄漏量 (Kg) : 9000

修正后的燃料泄漏量 (Kg) : 6750

液池面积 (m<sup>2</sup>) : 6550

燃料燃烧热 (Kj/Kg) : 47300

液体定压比热 (Kj/(Kg.K)) : 2.28

液体蒸发潜热 (Kj/Kg) :300

液体常压沸点 (K) : 395.5

人员暴露时间 (s) : 60

液池半径(m): 45.06

(5) 装置名称: 柴油储罐 1

装置编号: 9

物料名称: 柴油

装置类型: 固定的常压容器和储罐

泄漏模式：泄漏到大气中-中孔泄漏

泄漏源强：10kg/s≤连续泄漏源强≤100kg/s

事故类型：池火灾（POOL FIRE）

池火灾

危险单元类型：有防火提

燃料泄漏量（Kg）：9000

修正后的燃料泄漏量（Kg）：6750

液池面积（m<sup>2</sup>）：6550

燃料燃烧热（Kj/Kg）：43000

液体定压比热（Kj/(Kg.K)）：2.1

液体蒸发潜热（Kj/Kg）:240

液体常压沸点（K）：583

人员暴露时间（s）：60

液池半径(m): 45.06

（6）装置名称：柴油储罐 2

装置编号：10

物料名称：柴油

装置类型：固定的常压容器和储罐

泄漏模式：泄漏到大气中-中孔泄漏

泄漏源强：10kg/s≤连续泄漏源强≤100kg/s

事故类型：池火灾（POOL FIRE）

池火灾

危险单元类型：有防火提

燃料泄漏量（Kg）：9000

修正后的燃料泄漏量（Kg）：6750

液池面积（m<sup>2</sup>）：6550

燃料燃烧热（Kj/Kg）：43000

液体定压比热（Kj/(Kg.K)）：2.1

液体蒸发潜热（Kj/Kg）:240

液体常压沸点 (K) : 583

人员暴露时间 (s) : 60

液池半径(m): 45.06

(7) 装置名称: 柴油储罐 3

装置编号: 11

物料名称: 柴油

装置类型: 固定的常压容器和储罐

泄漏模式: 泄漏到大气中-中孔泄漏

泄漏源强:  $10\text{kg/s} \leq \text{连续泄漏源强} \leq 100\text{kg/s}$

事故类型: 池火灾 (POOL FIRE)

池火灾

危险单元类型: 有防火提

燃料泄漏量 (Kg) : 9000

修正后的燃料泄漏量 (Kg) : 6750

液池面积 ( $\text{m}^2$ ) : 6600

燃料燃烧热 (Kj/Kg) : 43000

液体定压比热 (Kj/(Kg.K)) : 2.1

液体蒸发潜热 (Kj/Kg) : 240

液体常压沸点 (K) : 583

人员暴露时间 (s) : 60

液池半径(m): 45.06

(8) 装置名称: 柴油储罐 4

装置编号: 12

物料名称: 柴油

装置类型: 固定的常压容器和储罐

泄漏模式: 泄漏到大气中-中孔泄漏

泄漏源强:  $10\text{kg/s} \leq \text{连续泄漏源强} \leq 100\text{kg/s}$

事故类型: 池火灾 (POOL FIRE)

池火灾

危险单元类型：有防火提

燃料泄漏量 (Kg) : 9000

修正后的燃料泄漏量 (Kg) : 6750

液池面积 (m<sup>2</sup>) : 6600

燃料燃烧热 (Kj/Kg) : 43000

液体定压比热 (Kj/(Kg.K)) : 2.1

液体蒸发潜热 (Kj/Kg) :240

液体常压沸点 (K) : 583

人员暴露时间 (s) : 60

液池半径(m): 45.06

(9) 装置名称：柴油储罐 5

装置编号：13

物料名称：柴油

装置类型：固定的常压容器和储罐

泄漏模式：泄漏到大气中-中孔泄漏

泄漏源强：10kg/s<=连续泄漏源强<=100kg/s

事故类型：池火灾 (POOL FIRE)

池火灾

危险单元类型：有防火提

燃料泄漏量 (Kg) : 9000

修正后的燃料泄漏量 (Kg) : 6750

液池面积 (m<sup>2</sup>) : 6380

燃料燃烧热 (Kj/Kg) : 43000

液体定压比热 (Kj/(Kg.K)) : 2.1

液体蒸发潜热 (Kj/Kg) :240

液体常压沸点 (K) : 583

人员暴露时间 (s) : 60

液池半径(m): 45.06

(10) 装置名称：柴油储罐 6

装置编号：14

物料名称：柴油

装置类型：固定的常压容器和储罐

泄漏模式：泄漏到大气中-中孔泄漏

泄漏源强： $10\text{kg/s} \leq \text{连续泄漏源强} \leq 100\text{kg/s}$

事故类型：池火灾（POOL FIRE）

池火灾

危险单元类型：有防火堤

燃料泄漏量（Kg）：9000

修正后的燃料泄漏量（Kg）：6750

液池面积（ $\text{m}^2$ ）：6380

燃料燃烧热（Kj/Kg）：43000

液体定压比热（Kj/(Kg.K)）：2.1

液体蒸发潜热（Kj/Kg）：240

液体常压沸点（K）：583

人员暴露时间（s）：60

液池半径(m)：45.06

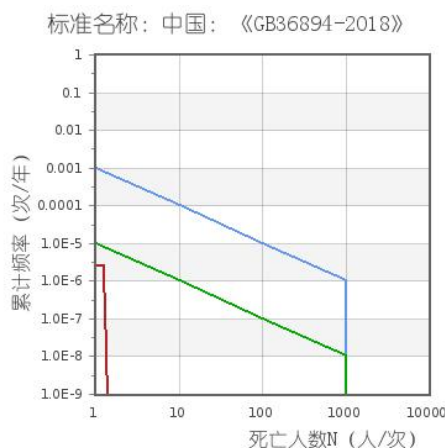
## 2、区域总体个人风险模拟结果图

个人风险是指假设个体 100%处于某一危险场所且无保护，由于发生事故而导致的死亡频率，单位为次/年。系统根据预设的个人风险标准，采用个人风险等值线填充的形式来进行模拟分析，区域内所有装置的叠加个人风险模拟结果如下图。



图中风险等值线 $\leq 3 \times 10^{-5}$ 构成的红色区域内无一般防护目标中的三类目标，风险等值线 $\leq 1 \times 10^{-5}$ 构成的黄色区域内无一般防护目标中的二类防护目标，风险等值线 $\leq 3 \times 10^{-6}$ 构成的蓝色区域内无高敏感防护目标、重要防护目标、一般防护目标中的一类防护目标，可见本项目区域总体个人风险模拟结果满足《危险化学品生产装置和储存设施风险基准》（GB 36894-2018）要求。

### 3、区域总体社会风险分布模拟结果图



小结：上述计算结果可知：东陵油库的东山储油罐区单元社会风险曲线没有进入不可容许区，社会风险在可接受范围内。

上述计算结果可知：罐区社会风险曲线全部落在可接受区，社会风险在可接受范围内。

## 5.6 外部防护距离

外部安全防护距离：是指危险化学品生产、储存装置危险源在发生火灾、爆炸、有毒气体泄漏时，为避免事故造成防护目标处人员伤亡而设定的安全防护距离。

根据《危险化学品生产装置和储存设施外部安全防护距离确定方法》（GB/T37243-2019）：

（1）4.2 条，涉及爆炸物的危险化学品生产装置和储存设施应采用事故后果法确定外部安全防护距离。

（2）4.3 条，涉及有毒或易燃气体，且其设计最大量与 GB18218 中规定的临界量比值之和大于或等于 1 的危险化学品生产装置和储存设施应采用定量风险评价法确定外部安全防护距离。当企业存在上述装置和设施时，应将企业内所有的危险化学品生产装置和储存设施作为一个整体进行定量风险评估。

（3）4.4 条，4.2 及 4.3 条规定以外的危险化学品生产装置和储存设施设施的外部安全防护距离应满足相关标准规范的距离要求。

东陵油库不涉及爆炸物、有毒或易燃气体，其外部安全防护距离需符合《石油库设计规范》的有关距离要求。根据周边布局情况，东陵油库与周边设施的安全距离符合《石油库设计规范》等相关标准规范的要求。

## 6.评价结果的分析

依据有关法律、法规、规定及技术标准的要求，对中国石油天然气股份有限公司辽宁储运分公司及其所辖属东陵油库进行现场勘察、审核以及评价与分析。经审议，本次评价结论如下：中国石油天然气股份有限公司辽宁储运分公司符合经营储存车用乙醇汽油调和组分油、变性燃料乙醇和柴油的安全要求。

### 6.1 周边环境及总图布置

东陵油库与其周边居住区、工矿企业、交通线等的安全距离及平面布置均符合《石油库设计规范》GB50074-2014 版的规定。库内道路设置合理，可以满足日常经营管理尤其是消防应急的需要。库内绿化合理，防火堤内未植树，不会影响消防操作。

### 6.2 工艺管线

由安全检查表输油管线单元中得出，库内工艺管道和库外输油管道在敷设、穿越、埋设、防腐、标识、阴极保护、管道附件的设置等方面均符合《石油库设计规范》GB50074-2014 的要求。

### 6.3 消防设施

#### （一）冷却水系统

##### （1）北山储油区

着火罐按 4 号容积为  $2000\text{m}^3$  内浮顶车用乙醇汽油调和组分油储罐（ $D=15\text{m}$ ）考虑，储罐采用钢制浮盘，冷却水供给强度为  $2.0\text{L}/\text{min}\cdot\text{m}^2$ ，冷却水连续供给时间为 6h，供水范围为罐壁表面积，所需消防冷却水量为  $3.14 \times 15 \times 11.5 \times 2.0 \times 360 \div 1000 = 390\text{m}^3$ ；相邻罐按 5 号  $2000\text{m}^3$  内浮顶车用乙醇汽油调和组分油储罐（ $D=15\text{m}$ ）计算，冷却水供给强度为  $2.0\text{L}/\text{min}\cdot\text{m}^2$ ，冷却水连续供给时间分别为 6h，供水范围为 1/2 罐壁表面积，所需消防冷却水量为  $3.14 \times 15 \times 11.5 \div 2 \times 2 \times 360 \div 1000 = 194.99\text{m}^3$ 。所需消防冷却水总量为  $584.99\text{m}^3$ 。

##### （2）东山储油区

着火罐按 4 号容积为  $20000\text{m}^3$  内浮顶车用乙醇汽油调和组分油储罐（ $D=40\text{m}$ ）考虑，冷却水供给强度为  $2.0\text{L}/\text{min}\cdot\text{m}^2$ ，冷却水连续供给时间为 9h，供水范围为罐壁表面积，所需消防冷却水量为  $3.14 \times 40 \times 16 \times 2.0 \times 540 \div 1000 = 2170.37\text{m}^3$ ；相邻罐按 5 号  $20000\text{m}^3$  内浮顶

车用乙醇汽油调和组分油储罐（D=40m）计算，冷却水供给强度为 2.0L/min.m<sup>2</sup>，冷却水连续供给时间分别为 9h，供水范围为 1/2 罐壁表面积，所需消防冷却水量为  $3.14 \times 40 \times 16 \div 2 \times 2 \times 540 \div 1000 = 1085.18 \text{m}^3$ 。所需消防冷却水总量为 3255.55m<sup>3</sup>。

## （二）泡沫灭火系统

### （1）北山储油区

罐区设有低倍数泡沫灭火系统（抗溶性泡沫），按照《泡沫灭火系统设计规范》第 4.1.3 条的要求，罐区泡沫液最小供给量计算公式为：

$$M1=A1 \cdot R1 \cdot T1 + n \cdot Qf \cdot t + V$$

式中：M1--扑救一次火灾的泡沫混合液设计用量（L）；

A1--单个储罐的保护面积（按最大罐 2000m<sup>3</sup> 内浮顶罐考虑），该项目  $A1=3.14 \times (15 \div 2)^2 = 176.63 \text{m}^2$ ；

R1--泡沫混合液供给强度，该项目  $R1=6 \text{L/min} \cdot \text{m}^2$ ；

T1--泡沫混合液连续供给时间  $T1=40 \text{min}$ ；

n--计算储罐的辅助泡沫枪数量，该项目  $n=2$ ；

Qf--每支辅助泡沫枪的泡沫混合液流量，该项目  $Qf=240 \text{L/min}$ ；

t--泡沫枪的混合液连续供给时间，该项目  $t=20 \text{min}$ ；

V--系统管道内泡沫混合液剩余量，4 号 2000m<sup>3</sup> 内浮顶车用乙醇汽油调和组分油储罐与消防泵房的距离约为 400m，管道直径 DN200，容积为 12.56m<sup>3</sup>。

则  $M1=52 \text{m}^3$

泡沫用水量为  $52 \times 97\% = 50.44 \text{m}^3$

所需泡沫液量为 1.56m<sup>3</sup>（泡沫液密度按 0.7t/m<sup>3</sup> 计算，折合 1.092t）。

### （2）东山储油区

罐区设有低倍数泡沫灭火系统（水成膜泡沫），按照《泡沫灭火系统设计规范》第 4.1.3 条的要求，罐区泡沫液最小供给量计算公式为：

$$M1=A1 \cdot R1 \cdot T1 + n \cdot Qf \cdot t + V$$

式中：M1--扑救一次火灾的泡沫混合液设计用量（L）；

A1--单个储罐的保护面积（按最大罐 20000m<sup>3</sup> 内浮顶罐考虑），该项目  $A1=3.14 \times (40 \div 2)^2 = 1256 \text{m}^2$ ；

R1--泡沫混合液供给强度，该项目  $R1=6 \text{L/min} \cdot \text{m}^2$ ；

T1--泡沫混合液连续供给时间  $T1=40\text{min}$ ;

n--计算储罐的辅助泡沫枪数量,该项目  $n=2$ ;

Qf--每支辅助泡沫枪的泡沫混合液流量,该项目  $Qf=240\text{L/min}$ ;

t--泡沫枪的混合液连续供给时间,该项目  $t=30\text{min}$ ;

V--系统管道内泡沫混合液剩余量, 4 号  $20000\text{m}^3$  内浮顶车用乙醇汽油调和组分油储罐与消防泵房的距离约为  $300\text{m}$ , 管道直径 DN200,容积为  $9.42\text{m}^3$ 。

则  $M1=315.85\text{m}^3$

泡沫用水量为  $315.85 \times 97\% = 306.3745\text{m}^3$

所需泡沫液量为  $9.4755\text{m}^3$  (泡沫液密度按  $0.7\text{t/m}^3$  计算, 折合  $6.63285\text{t}$ )。

综上, 北山储油区总消防用水量为  $584.99+50.44=635.43\text{m}^3$ , 泡沫液用量为  $1.092\text{t}$ ;  
东山储油区总消防用水量为  $3255.55+306.3745=3561.9245\text{m}^3$ , 泡沫液用量为  $6.63285\text{t}$ 。

北山储油区消防水池的总容量为  $1000\text{m}^3$ , 消防泡沫总储量为  $13.2\text{t}$ 。东山储油区消防水池的总容量为  $5000\text{m}^3$ , 消防泡沫总储量为  $28.2\text{t}$  (东山储油区泡沫罐内的泡沫液储量为  $14.1\text{t}$ , 备用泡沫桶内泡沫液储量为  $14.1\text{t}$ , 泡沫罐内泡沫液储量可满足事故状态下泡沫液用量, 且在事故状态下可通过泵将泡沫桶内的泡沫液导入罐中)。可以看出, 北山储油区和东山储油区消防水池容量和消防泡沫储量满足油库消防的需要。

#### 6.4 给排水及含油污水处理

由安全检查表给排水及含油污水处理单元中得出, 东陵油库内采用污废合流的排水方式。排水经化粪池预处理后, 排至库内集水井, 化粪池、集水井定期清掏, 污水排至市政污水管网, 油罐冲洗水及油罐切水经暗管收集排至库区内隔油池, 化验室产生的含油污水经桶装运至隔油池。东陵油库的给排水及污水处理系统符合规定要求, 满足生产和生活排水的安全需要, 可有效防止含有可燃液体的污水扩散到库区外部, 符合三级防控的要求。

#### 6.5 建(构)筑物

东陵油库的电气设备、防雷防静电设施、变配电间、爆炸危险区域的电力装置、消防应急照明的选型均根据使用环境的具体情况选用适用的设置, 爆炸危险区域内的电气设备均采用防爆等级高于场所规定。各电气设置的安装均符合相关规定的要求。

辽宁龙天防雷科技有限公司对东陵油库进行了防雷检测，并出具防雷装置检测报告，检测结论均为符合技术规范标准要求。

## 6.6 自动控制和电信

由安全检查表自动控制和电信单元中得出，该油库设置液位测量远传仪表，并在自动控制系统中设有高、低液位报警，控制室可以控制和显示状态，各输送泵出口管道均设有压力测量仪表，压力测量仪表可就地显示，付油泵棚、储罐区设置可燃气体报警器，设有电视监控系统。此外，各储罐已设置储罐高高液位报警与储罐进口管道控制阀门的联锁，以及低低液位报警与储罐出口管道控制阀门的联锁，且均已设置紧急切断阀，符合《石油化工储运系统罐区设计规范》等对储罐自控系统的要求。

## 7.安全对策措施

从前面的分析中可知，中国石油天然气股份有限公司辽宁储运分公司具备从事车用乙醇汽油和柴油、变性燃料乙醇的批发经营业务的条件，其辖属的东陵油库作为该公司从事上述成品油批发经营业务的收发储存场所，具备相应的安全保障条件，但在整个经营管理过程中尚应采取积极措施，切实削减和控制经营过程中存在的各种风险，以确保经营活动有序进行和油库安全。

### 7.1 安全技术对策措施

#### 7.1.1 防火防爆措施

油库发生着火爆炸必须具备一定的点火源和爆炸浓度极限范围的油气混合物，防火防爆的基本措施就是使两个条件不能同时存在，即减少油品蒸发，防止油气形成爆炸性油气混合物，或者控制和消除点火源，避免点火源作用油气混合物。通常将防止形成爆炸性油气混合物的措施称为一次防护措施，消除点火源的措施称为二次防护措施。一般情况下，由于受设备和作业条件的限制，油品不可避免蒸发，形成爆炸性混合气体，依靠一次防护措施是达不到要求的，必须采取二次防护措施，以弥补一次防护措施的不足。具体可采取以下措施：

##### （1）减少油品蒸发和降低油气混合物的浓度

- 1) 防止油品泄漏。如收发油作业时，应防止油品超过安全液位，严禁溢出油罐或油罐车。检修设备时应注意阀门的关闭，余油不能任意排放及露天存放；
- 2) 降低油罐内温差。如在夏季炎热天气时可对油罐进行淋水降温；
- 3) 进行油气回收，降低油品损耗；
- 4) 改进设备及操作；
- 5) 通风。通风是使油气浓度低于着火爆炸危险限度以内最好的防范措施；

##### （2）控制与消除火源。

点火源种类很多，各自都有特点，其中以电气和明火的威胁为最大。对于明火点火源，必须遵守明（用）火管理制度，控制明火的使用范围及使用时间，特别动火场所（如油罐、输油管道等）必须进行动火分析后方能进行明火作业；而电气点火源存在于油库各作业场所，一般采取电气设备整体防爆措施（即二次防护措施），把危险控制在最小程度。电气设备整体防爆是指根据其危险等级选用、安装、使用、维护和

检修都必须达到防爆要求。在经营管理中，切实加强防爆电器设备的日常检查，如防爆电器及灯具是否完好，外壳表面是否清洁及有无裂纹、变形；区域通风情况，监测外壳表面温度；进线装置是否密封，紧固件是否齐全、牢固，接地、接零是否良好；设备运行状态是否正常都是十分必要的。

(3) 根据油库情况，建立健全重大危险源档案，加强监控和管理，建立科学有效的监控系统，确保一旦发生险情，能够迅速响应、快速处置。与此同时，要加强应急值守，完善应急物资储备，扎扎实实做好应急管理各项基础工作，切实提高应急管理水平。

### 7.1.2 防雷措施

油库防雷对象主要是储油罐、输油管道、装卸油品鹤管、装卸油泵棚和一些相对高度较突出的建（构）筑物。其防雷措施多以常规防雷装置为主，对储罐、付油亭、装卸鹤管、输油管道等装置做防雷保护。

#### (1) 储油罐

储油罐及罐区是油库防雷的重点部位，其防雷装置主要由三部分构成：接地装置、引下线和接闪器。钢油罐必须做防雷接地，其接地装置可降低雷击点的电位，反击电压和跨步电压，通常可与防静电接地共用。

#### (2) 汽车油罐车装卸设施付油亭

装卸油泵棚的防雷应采用引下线沿建筑物四周均匀对称布置。

进出装卸油泵棚的金属管道、电缆的金属外皮或架空电缆金属槽接地装置与保护接地装置及防感应雷接地装置合用。

#### (3) 易燃易爆品装卸鹤管

在棚内进行装卸油作业的装设避雷针（带）。进入油品装卸区的输油管道在进入点接地。

#### (4) 输油管道

在爆炸危险区域内的输油管道的法兰连接处应跨接，当不少于5根螺栓连接时，在非腐蚀环境下可不跨接。

平行敷设于地上或管沟的金属管道，其净距小于100mm时应予金属线跨接，跨接点的间距不应大于30m；管道交叉点净距小于100mm时，其交叉点应用金属线跨接。

### 7.1.3 防静电措施

静电作为点火源而引起爆炸和燃烧必须具有四个条件。要削减和控制其风险，只要

消除其中的任何一个或几个条件就可以确保安全。即防止和减少静电的产生；设法导走和中和产生的静电电荷；没有足够能量的静电放电；防止爆炸性油气混合物的形成。应采取的主要措施是：

### （1）工艺控制

#### 1) 控制流速

试验表明：对同一种油品，其流速愈高，管径愈大，则静电生成量也愈大；电阻率大的油品更是如此，可见控制流速是减少静电电荷产生的有效措施。

当初始装（卸）油或油品中带有水份时，更易产生静电危险。因此，必须将初始流速限制在 1 m/s，如汽车油罐车装油时鹤管未浸没前以及油罐进油时进油管未淹没前和内浮顶油罐浮盘未浮起前的油品流速都必须限制在 1m/s 以下，然后才能逐渐提高流速。通常情况下，轻质油品最大允许流速一般限制在 3~4.5m/s 左右。

#### 2) 控制进（加）油方式

严禁从罐的上部喷溅式注入轻质油品。

#### 3) 避免不同性质物质相混

油品与水、空气及不同性质油品相混，静电产生量将增大。一般认为，油品含水或空气将会使起电效应增大 2~50 倍。因此，要防止油品中的水份进入储罐，油罐底部的积水也要进行定期的排放；不同油品的相混也容易引起静电危险，如向有车用乙醇汽油或其他轻油罐底的容器输入重油就是很危险的。国内外都有不少因油品相混而发生重大事故的案例。因此，在日常经营管理过程中，必须尽量避免不同油品的相混；对易燃易爆油品储罐进行测温采样，不应使用两种或两种以上材质的器具等。

### （2）消静电装置

#### 1) 接地

静电接地是指将储油罐、输油管道及其他设备等通过金属导线和接地体与大地连通而形成等电位，并有最小电阻值；而跨接是指将金属设备以及各管道之间用金属导线相连造成等电位。显然，接地与跨接的目的是人为地将其与大地造成一个等电位体，不致因静电电位差造成火花而引起灾害。

油库中的爆炸危险区域和火灾危险区域内储存甲、乙类油品的储油罐、汽车油罐车等灌装设施等均应按《规范》的具体要求设置相应的接地或跨接的防静电接地装置。

#### 2) 消静电和静电缓和

虽然接地是防静电危害的有效措施，但接地只能将储油罐或输油管道外壁上的静电

导走。由于，油品属高电阻率液体，油品内电荷的泄漏又需要一定的时间；因而，难于避免大量静电电荷进入储油罐而造成静电积聚或瞬间放电。因此，从理论上采用向输油管道中注入与油品电荷极性相反的电荷而达到中和油品电荷根本目的消静电或消电作用较好的静电缓和装置等，也是较理想的防静电措施。但限于该类产品在实践中较少应用，故不作详细阐述。

### （3）限定作业条件

为了避开油面最大静电电位，防止静电事故的发生，易燃易爆油品在输送停止后，需按规定静止一定时间，方可进行检尺、测温、采样等作业。目的是通过完好有效的接地装置，将其大量积聚的静电荷导出油罐外，确保作业安全。具体要求是：

- 1) 对内浮顶油罐，应待罐内油品和浮盘稳定后，再进行检尺、测温和采样等；
- 2) 容器液面已趋向稳定或泡沫消失方可进行检尺、测温、采样等，而液面稳定时间，通常轻质油不少于 15min；而重质油不少于 30min。

### （4）人体防静电

1) 严禁穿易产生静电的服装进入易燃易爆场所，尤其不得在该区穿、脱衣服或使用化纤织物擦拭设备；

2) 作业人员进入甲、乙、丙<sub>A</sub>类油品作业场所时，如泵房的门外，装卸作业区内操作平台及储油罐上罐的扶梯入口处，必须先行人体消电；

3) 工作地面导电化。工作地面的泄漏电阻越小，则导电性能越好。通常在有些工作地面上均匀洒水（增湿）是增强地面导电性消除人体静电的最简单的办法。一般在有可能产生爆炸和火灾危险的场所，工作地面泄漏电阻应低于  $10^6\Omega$ 。

### （5）其他

易燃易爆场所和易产生静电的作业环节，注意加强通风，尽可能降低油气混合物的浓度是防止静电事故发生的有效措施；同时，对防静电措施的落实情况要指定专人定期进行检查，新产品、设备、工艺的投入使用，必须对其静电情况作出评价，并采取相应的防（消）静电措施。

#### 7.1.4 防中毒

（1）加强防毒安全教育和督促检查工作，定期测试泵房或场地空气中油蒸气的含量，使其不超过国家允许的最大浓度；

（2）提高和强化储输油设备的完好率，做到不渗不漏，减少空气中油蒸气的浓度，特别要防止汽油的跑、冒、渗、漏；

(3) 注意通风工作，使重于空气的油蒸气不断消散，减少这些有害气体的积聚，以降低工作场所的油气浓度；对于通风不良处，应采用机械强制通风；

(4) 清洗油罐作业等应严格遵守有关的安全技术规定或操作规程；

(5) 严禁用口直接从胶管吸取油品，严禁使用汽油洗手、洗衣服及清洗零（部）件等；

(6) 注意个人防护，从事有害作业的人员应在指定地点更衣并加以妥善保管，不应穿工作服等进入食堂和宿舍等处，工作结束及饭前应以肥皂水仔细洗手；

(7) 油库作业人员不宜吸烟、饮酒，因为它能刺激神经系统，加速有害物质特别是铅在人体的溶解，且又不易排铅，使中毒加重；同时要定期检查身体，发现问题及时治疗。

#### 7.1.5 安全用电

(1) 油库电气设备及线路选型、安装，必须符合用电区域防爆等级要求，工作接地、保护接地完好有效；

(2) 增强安全用电意识，严格执行电业管理部门安全用电管理规定；

(3) 电工应持证上岗，作业中应严格执行安全用电操作规程；

(4) 用电警示标志醒目，防护用具完好、有效；

(5) 电气设备和线路，应参照有关规程做好适时修理和报废工作；

(6) 认真做好接地装置的测试和检查工作；

(7) 认真做好电气设备运行和检查、测试记录；

(8) 在停电情况下，应使用防爆安全照明灯（器）具。

#### 7.1.6 防坠落伤害

(1) 加强岗前或作业前的安全教育与培训，增强岗位自我安全保护意识，根据现场工作需要按规定适时穿着或佩戴劳动防护用品，杜绝违章作业；

(2) 安全防护和照明设施完备，警示标志明显，施工或作业场所清洁无杂物，便于施工作业和人员疏散；

(3) 严格执行施工作业劳动纪律和操作规程，物料器材摆放整齐、合理、安全可靠，检（维）修用工具不得随意置放罐顶等高处，必须放入工具袋（箱）中；

(4) 加强安全防护措施的检、维修，发现问题及时整改，确保其完备好用；

(5) 五级以上大风等恶劣天气严禁上罐或其他高处等进行施工或作业。

#### 7.1.7 防噪声

噪声按其声源的产生方式一般分为空气动力性噪声、机械性噪声和电磁性噪声。这三种噪声污染在油库中均有所存在，分别源自通风机；柴油机；柴油发电机组和电动机等，因而其污染和危害是不可避免的。

控制噪声危害通常从其声源、传递及接受者三方面予以考虑：

#### （1）噪声源的控制

解决噪声污染和危害最根本的方法是从声源上控制噪声，尽可能采用无声或低噪声的工艺或设备，如选用低噪声的通风机、电机和发电机等；在布局方面，把高噪声与低噪声的机械设备分开设置；把要求安静的房间如操作室、休息室、办公室等与嘈杂的生产环境分开；把一些噪声极强，影响面广的设备搬到较偏僻的部位，都可以使噪声随着距离的增加而自然衰减或遇到屏障而大幅度降低。搞好绿化特别是植树对降噪也有一定的作用。

#### （2）噪声传递的控制

对于现有设备的噪声污染的消减与控制，多在其传递路径上采取防护措施，譬如在机械设备上采用隔声罩；在进、排气口或管路中加消声器；对车间、厂房的天花板或墙壁进行吸声处理或适当部位设立体隔声屏障；对设备机组进行减振、隔振处理等。

#### （3）个人防护

由于技术和经济的原因，在用以上方法难以解决的高噪声场合，佩戴个人防护用品，则是保护作业人员听觉器官不受损害的重要措施。个人防护应注意选用其阻声值高，佩戴舒适、对皮肤无损害作用，且最好不影响言语交谈的防护用品。

### 7.1.8 防机械伤害

油泵转动部位的突出部分应设防护罩，并满足《机械安全 防护装置 固定式和活动式防护装置的设计与制造一般要求》的规定。

### 7.1.9 防车辆伤害

所有运输车辆要符合危险品运输的有关规定，车上除设置“危险品”、“严禁烟火”等警告标志外，库区内要设置交通标志，注意避让行人或建（构）筑物；对重车或加长超高的车辆要加强引导，防止发生意外事故。

### 7.1.10 防自然灾害

油库应认真做好地震、洪汛、冻灾、风灾等自然灾害的防范工作。

在防自然灾害的实际工作中，必须严格贯彻“预防为主，防救结合”、“以防为主，防重于抢”、“预防为主，平震结合，常备不懈”等防灾、防汛和防震工作方针，建立健全救

灾组织，制定防自然灾害工作预案，加强防灾、救灾知识的宣传与演练，适时增加驻库值班、值宿人员和巡检次数，加强通讯联系，落实防灾措施，切实做好自然灾害的预防工作。

#### （1）抗震

1) 在地震设防地区建造油罐，必须按国家现行的有关抗震设计规范、标准设计，满足当地抗震设防的要求；对已建工程全面进行抗震鉴定，做好抗震加固工作；

2) 使用一定年限的油罐（一般 5 年左右）要进行罐壁测厚，掌握罐壁的腐蚀情况，采取抗震加固措施；

3) 尽可能将管内油料发出去，减少储油；

4) 罐前金属软管应保持完好，做好必要时拆断输油管线的的工作；

5) 尽可能腾空险房；关闭和堵塞防火堤排水口；

6) 能够调出的油品，尽可能调出；作业结束后，管线中的油品尽可能放空；

7) 罐区应设环形消防通道且要保证畅通无阻；

8) 坚持夜巡回检查，加强监视。经常保持救灾设施（消防器材或设备，通风胶管、大桶、堵漏卡子等）齐全并能随时启用的良好状态；

9) 做好抢险救灾的准备工作。制定关键要害岗位人员震时操作要领、避震措施及合理疏散的路线与方案等。

#### （2）防汛

1) 增建排水沟渠、挡墙、护坡等，确保排洪系统的畅通与完好；

2) 关紧油罐计量等孔盖，防止油罐漂浮及跑油；

3) 空罐及空容积较大的油罐应及时注水；易发生山体塌方或因溢洪影响设备（施）安全的地带，应筑简易护堤，防止水毁；整装油品等重要物资，设备应做安全转移。

#### （3）防冻害

1) 入冬前，及时排除罐内积水；

2) 增加对油罐附件，以及架空线路和输油管线的检查次数；

3) 立春天气转暖后，应注意检查融冻情况，及时疏通排水，检查建（构）筑物、罐体及地表等的变化情况。

#### （4）防风灾

1) 对建（构）筑物的检修加固；对架空线路、烟囱等应加固支承牵拉；

2) 对库内腐朽树木等应予清除；

3) 增加桶装油品储备；紧急情况时，应对空罐或空容积较大的油罐及时注水；

4) 六级以上大风严禁在库区内使用明火。

(5) 防火

1) 独立油库围墙外，应设宽度为 1~2m 的隔离地带，且该隔离带不应植树或堆放易燃杂物等；

2) 在风大物燥或传统节日期间，应设专人进行防火巡视检查，重点要害部位要有专人值守。

### 7.1.11 消防设施

(1) 加强对消防设备、设施的维修和保养

1) 供水系统：消防水池要蓄满水，地下供水管应常年充水，主干线阀门要常开。消防水泵要常年充水，每天做1次试运转。消防水管线每年作1次耐压试验。泡沫管线每半年应以清水清洗1次，并进行分段试压；

2) 泡沫系统：空气泡沫液必须妥善保管，每半年检查1次，检查的主要指标是泡沫发生倍数和持久性。如果泡沫液已经失效，要及时更换。每半年对空气泡沫混合器进行1次检查，查验内部孔口是否堵塞，流通断面是否缩小，必要时进行拆卸、清洗和维修。

(2) 灭火器的选择和保管

油库内灭火器的保管应注意如下事项：

1) 灭火器应放置在挂钩、托架上或灭火箱内，其顶部离地面高度应小于1.5m，底部离地面高度不宜小于0.15m；

2) 灭火器不应设置在潮湿或腐蚀性的地方，灭火器不得设置在超过其使用温度范围的地点；

3) 灭火器应配置于明显且便于取用的地点；

4) 灭火机具应由专人进行管理，外部检查每月不少于1次；灭火剂的质量检查每季不得少于1次，并按照规定定期换药和试压。

(3) 消防通道

油库通向公路的车辆出入口及环形消防通道不允许被占用，确保道路畅通。

## 7.2 安全管理对策

鉴于中国石油天然气股份有限公司辽宁储运分公司的成品油（主要指车用乙醇汽油

和柴油)批发经营业务主要依托其辖属的东陵油库而实现的。通过前面的评价与分析可以得知,其整个经营管理过程中存在的主要危险及有害因素也重点表现在油库。因此,结合油库安全管理现状与实际情况,提出以下安全卫生对策和防范措施,以确保该公司成品油批发经营活动有序正常进行和整个油库的安全运营。

### 7.2.1 强化安全管理,确保油库安全运营

东陵油库是中国石油天然气股份有限公司辽宁储运分公司专门用以接卸、储存和付出车用乙醇汽油、柴油等成品油以及变性燃料乙醇的重要经营场所,不但储存容量大,而且作业频繁周转次数高,年吞吐量也很大。因此,油库作为重大危险源自身潜藏着诸多不安全因素和事故隐患,如果受到各种不安全因素的激发,如人的不安全行为,物的不安全状态,环境的不安全条件和管理缺陷,就会引起燃烧、爆炸、跑(冒)混油、人员中毒及设备损坏等多种形式事故,造成人员伤亡和经济损失,影响工农业生产和周围环境,甚至造成恶劣的政治影响。为此,本评价认为:

油库安全寓于油库整个经营作业各环节中,涉及面广,各种因素错综复杂,对此中国石油天然气股份有限公司辽宁储运分公司必须予以高度重视,从上至下,从公司到油库,每个部位、每个岗位都需要周密高效的安全管理组织,建立健全安全管理规章制度和岗位安全操作规程,制定切实可行的事故应急预案,设置“安全标志”,书写“警句、警句”,营造安全氛围,严格实施并强化从其成品油入库接卸开始,以及在库内储存,直至最后将油品给用户的全过程、全员参与和全方位的全面安全管理,是削减和控制不安全因素与风险,形成岗位有专责,操作有规程,管理有制度,行为有规范,检查有方法,考核有标准,处理有措施的制度化、规范化和科学化的管理体系;同时,加强员工安全教育和业务技术知识培训,减少人的不安全行为;改造设备技术状况;采用先进的安全检测和控制技术与管理方法,创造安全作业环境,力求做到人人安全,事事安全,时时安全,处处安全,不断提高油库经营管理水平,确保油库安全运营的根本保证。

根据《国家安全监管总局关于印发遏制危险化学品和烟花爆竹重特大事故工作意见的通知》第四条第3款(6),危险化学品罐区动火作业全部按特级动火进行升级管理。

### 7.2.2 常见初期火灾的扑救方法

按照发生地点,易(可)燃液体火灾可以分为储罐火灾、管路破裂火灾、汽车油罐车火灾和人身着火等。针对不同的火灾应采用相应的灭火方法,在此简要介绍如下:

#### (1) 储罐火灾

1) 首先关闭着火罐的一切阀门,并将邻罐的量油孔、人孔等用石棉被覆盖,并以

干粉或泡沫灭火剂进行灭火和淋水降温；

- 2) 启动水泵和消火栓，用冷却水冷却周边设施；
- 3) 罐体裂缝渗出液着火，可用水枪封闭；
- 4) 启动泡沫灭火系统进行灭火；
- 5) 对实施灭火和冷却的操作人员，要采取相应的保护措施；
- 6) 用蓄水池供水冷却灭火时，应尽快向池内补水。

#### (2) 油品地面火灾

- 1) 利用灭火器材扑救初期火灾；
- 2) 在水枪的掩护下，先从下风向疏散油品，使着火区与周围建（构）筑物隔离，同时用水枪对周围的油桶、建筑物进行冷却；

- 3) 采用挖坑筑堤的方法，防止喷出液体的流散和火灾的蔓延；
- 4) 先堵后围，用泡沫或砂土覆盖，彻底扑灭火灾。

#### (3) 管路破裂火灾

1) 应采取停止泵的运转、关闭阀门等措施，降低管路内的压力，并截断易（可）燃液体的来源；

- 2) 采用水枪、泡沫或干粉灭火器对着火管路进行扑救；
- 3) 采用挖坑筑堤的方法，防止喷出液体的流散和火灾的蔓延；
- 4) 对于积聚的燃烧着的油品，采用砂土等进行扑救。

#### (4) 汽车油罐车火灾

在收发油品时如罐口着火，首先用石棉被将罐口盖上予以封闭，也可使用灭火器对罐口喷射灭火。若罐体因缺陷而出现裂隙，使得油品泄漏时，应利用罐车附近的排水沟或挖沟，让油品在沟内积聚燃烧，控制火势，防止火势蔓延。对于积聚的燃烧着的液体，采用砂土等进行扑救。

#### (5) 人身上的油品火灾

当人身上沾上油火时，要冷静，切忌快速跑动。如果能撕脱衣物，应尽快脱下并浸入水中，或用脚踩、用灭火器扑灭；如果不能撕脱衣物，就地滚动，把火窒息。没着火的人员应利用衣物、麻袋等覆盖其身上的着火点，但不要用灭火器向人直接喷射。

### 7.2.3 国家首批重点监管的危险化学品

车用乙醇汽油调合组分油、车用乙醇汽油已列为首批重点监管的危险化学品，应重视其日常安全管理，切实落实好安全措施。

(1) 操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程，熟练掌握操作技能，具备应急处置知识。

(2) 配备易燃气体泄漏监测报警仪，使用防爆型通风系统和设备，配备两套以上重型防护服。操作人员穿防静电工作服，戴耐油橡胶手套。

(3) 储罐等容器和设备应设置液位计、温度计，并应装有带液位、温度远传记录和报警功能的安全装置。

#### 7.2.4 特别管控的危险化学品

车用乙醇汽油、变性燃料乙醇已列为特别管控的危险化学品，应重视其日常安全管理，切实落实好安全措施。

在危险化学品专用仓库内划定特定区域、仓间或者储罐定点储存贴别管控危险化学品，提高管理水平，合理调控库存量、周转量，加强精细化管理，实现特别管控危险化学品的定置管理。

#### 7.2.5 危险化学品重大危险源

东陵油库北山油气回收装置单元未构成危险化学品重大危险源；北山储油区车用乙醇汽油调和组分油储罐区单元已构成三级危险化学品重大危险源；北山储油区变性燃料乙醇储罐区单元已构成三级危险化学品重大危险源；东山储油罐区单元已构成一级危险化学品重大危险源。其重大危险源材料已经沈阳市应急管理局审查并准予备案。企业应进一步完善重大危险源安全管理规章制度和安全操作规程，并采取有效措施保证其得到执行；应定期对重大危险源的安全设施和安全监测监控系统进行检测、检验，并进行经常性维护、保养，保证重大危险源的安全设施和安全监测监控系统有效、可靠运行。维护、保养、检测应当作好记录，并由有关人员签字；应当对重大危险源的管理和操作岗位人员进行安全操作技能培训，使其了解重大危险源的危险特性，熟悉重大危险源安全管理规章制度和安全操作规程，掌握本岗位的安全操作技能和应急措施；危险化学品单位应当依法制定重大危险源事故应急预案，建立应急救援组织或者配备应急救援人员，配备必要的防护装备及应急救援器材、设备、物资，并保障其完好和方便使用；配合地方人民政府安全生产监督管理部门制定所在地区涉及本单位的危险化学品事故应急预案。

#### 7.2.6 职业卫生检测与评价

该油库涉及的车用乙醇汽油和柴油可能对油库员工造成一定职业危害影响，在日常经营活动中，应定期对可能存在职业病的作业场所进行检测和评价。因此，为加强企业

内部职业卫生安全管理，减少或降低职业病危害。

#### **7.2.7 包保责任制对策措施**

加强包保责任制职责与制度落实，结合安全生产标准化建设、风险分级管控和隐患排查治理体系建设，运用危险化学品重大危险源风险监测预警系统等信息化工具，加强重大危险源安全管理。

#### **7.2.8 工艺过程安全管理对策措施**

全面识别工艺过程中可能发生的风险，进行风险评价并选择风险对应的措施，建立管理系统，控制过程安全风险，通过构筑安全风险分级管控与隐患排查治理双重预防机制。对风险进行分级管控，并采取技术措施持续改进。

#### **7.2.9 安全附件管理对策措施**

为保障生产设备正常运转，安全附件齐全完好，加强罐区储罐安全附件检查，对安全阀、报警器等安全附件进行定期检查，校验。备用安全附件应妥善保管和维护。

## 8.安全评价结论

根据国家有关安全生产方面的法律、法规及技术标准的要求，评价项目组完成了对中国石油天然气股份有限公司辽宁储运分公司危险化学品经营许可证的安全评价工作。经审议，本次评价结论如下：

中国石油天然气股份有限公司辽宁储运分公司符合《中华人民共和国安全生产法》、《危险化学品安全管理条例》、《危险化学品经营许可证管理办法》规定的安全生产条件。中国石油天然气股份有限公司辽宁储运分公司安全管理制度齐全，安全管理组织机构完善，从业人员经过培训教育，经营场所交通便利，并制定了生产安全事故综合应急预案和各专项应急预案及现场处置方案；有储存经营方面，其安全管理及所属东陵油库的周边环境与总平面布置、建构筑物、油罐区、油品装卸区、输油及热力管线、消防设施、给排水及含油污水处理、电气装置、自动控制系统和电信系统等符合《石油库设计规范》（GB50074-2014）等的有关规定。

经确认，本评价认为中国石油天然气股份有限公司辽宁储运分公司（东陵油库）符合安全生产法律法规、规章、标准规范的要求。

## 附件目录

1. 营业执照
2. 危险化学品经营许可证
3. 国有土地证使用证
4. 防雷防静电检测报告
5. 关于调整安全管理领导小组及安全管理人员任命通知
6. 主要负责人、安全管理人员培训考核合格证
7. 注安证及注册证
8. 安全管理人员学历证明
9. 安全生产责任制、操作规程、管理制度的目录
10. 内部员工安全培训证明
11. 特种作业人员操作证及台账
12. 压力检定证书样本及台账
13. 安全阀检定证书样本及台账
14. 可燃气体报警器检定证书样本及台账
15. 重大危险源备案证明
16. 生产经营单位应急预案备案登记表
17. 缴纳安全生产责任险证明
18. 工伤保险证明
19. 应急演练记录
20. HAZOP 分析与 SIL 定级报告